

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI  
CURSO DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE MODA**

**DANIELLE DE MATOS SILVEIRA**

**DESAFIOS DA INDÚSTRIA DA MODA: UMA ABORDAGEM SOB A  
QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.**

**CRICIÚMA  
2019**

**DANIELLE DE MATOS SILVEIRA**

**DESAFIOS DA INDÚSTRIA DA MODA: UMA ABORDAGEM SOB A  
QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado  
para obtenção do grau de Tecnólogo no Curso  
de Design de Moda da Universidade do  
Extremo Sul Catarinense, UNESC/SENAI.

Orientador: Prof.Esp. Odinamar Silva da Costa

**CRICIÚMA**

**2019**

**DANIELLE DE MATOS SILVEIRA**

**DESAFIOS DA INDÚSTRIA DA MODA: UMA ABORDAGEM SOB A  
QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Tecnólogo, no Curso de Design de Moda da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC/SENAI, com Linha de Pesquisa em Tecnologia da confecção do vestuário.

Criciúma, 25 de junho de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Odinamar Silva da Costa - Especialista – UNESC/ SENAI- Orientador

Anelise Lalau Silveira

Prof. Especialista Anelise Lalau Silveira – UNESC/SENAI



Prof. Mestre Marcia Elisa Madeira Trevisol – UNESC/SENAI

“Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia e amigo presente na hora da angústia. Aos meus pais Noé e Andreia, minha irmã Gabrielle e meu namorado Alisson que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.”

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de deixar o meu profundo agradecimento as professoras, Jadsnara Lunardi Brognara e Márcia Elisa Madeira Trevisol que tanto me incentivaram durante os anos de graduação e na elaboração do meu TCC.

Ao meu orientador, Odinamar Silva da Costa por todo apoio e paciência ao longo da elaboração do meu projeto final. Também gostaria de deixar um agradecimento especial as instituições de pesquisa UNESC e SENAI, por possibilitar a execução deste trabalho científico.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da minha pesquisa.

Minha profunda gratidão aos meus pais, que apesar de todas as dificuldades, me auxiliaram na realização do meu sonho.

“Quando o ritmo de mudança dentro da empresa  
for ultrapassado pelo ritmo da mudança fora dela,  
o fim está próximo.”

*Jack Welch*

## RESUMO

A indústria da moda está sempre à frente das perspectivas globais de mercado, em cada ano, a mesma ganha mais avanços tecnológicos. Diante disso, analisa-se o histórico das revoluções industriais e quais os avanços ocorreram na sociedade e nas indústrias, vinculando-as também a indústria têxtil e de confecção.

Estes avanços alavancaram a moda e construíram junto com a tecnologia o *Fast Fashion*, que se refere a um padrão de produção e consumo, no qual atualmente ocasiona inúmeros problemas socioeconômicos no mundo.

Sob a linha de tecnologia, visou-se a entrada da Quarta Revolução Industrial no século XXI, esta evolução veio para inovar e atualizar todos os mundos físico, biológico e digital, assim como as indústrias, principalmente a indústria têxtil e de confecção.

O presente trabalho analisa as implementações da Tecnologia 4.0, suas perspectivas, inovações e inflexões no contexto global, vinculando e ponderando os pilares mais abrangentes que permeiam as mudanças tecnológicas e físicas para o cenário têxtil e de confecção.

Os cenários analisados em relação à indústria da moda já estão sendo implementados e foram descritos no decorrer deste trabalho através de grandes autores, como Klaus Schwab, autor do livro; A quarta revolução industrial e o autor Flávio da Silveira Bruno, com o título; A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção, ambos fundamentais para a elaboração deste trabalho.

Para a dissertação deste trabalho foi elencado as metodologias de pesquisa teórica para compreender as revoluções industriais ao longo da história da sociedade, a pesquisa bibliográfica para coletar informações de materiais já existentes e assim permitir a compreensão das revoluções, análise qualitativa para compreender os fatos do que foram as revoluções e como será a próxima revolução industrial, a pesquisa exploratória para ampliar a visão e objetivar o que vem acontecendo na sociedade com a implementação da tecnologia 4.0 e a pesquisa descritiva para descrever a problematização inicial e concretizar as considerações acerca deste trabalho.

Por conseguinte, as considerações sobre cada tecnologia da Revolução Digital e a análise sobre o mercado da moda no Brasil, adjunto as visões de como estas modernidades se implementaram no ramo têxtil e de confecção brasileiro.

**Palavras-chave:** Revolução. Indústria. Tecnologia. Perspectiva. Moda.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Trem a vapor .....	14
Figura 2: Uma gravura de <i>Spinning Jenny</i> .....	15
Figura 3: Extração de petróleo .....	18
Figura 4: Henry Ford, fundador da <i>Ford Motor Company</i> . ....	20
Figura 5: Tear de <i>Jacquard</i> .....	22
Figura 6: Charlie Chaplin exercendo a mão de obra especializada .....	25
Figura 7: Máquina de costura industrial elétrica .....	27
Figura 8: Ábaco auxiliava na realização de contas .....	29
Figura 9: Régua de cálculo.....	30
Figura 10: Computador ENIAC.....	31
Figura 11: IBM 7030 - Supercomputador .....	32
Figura 12: IBM <i>System/360s</i> .....	33
Figura 13: Computador Altair .....	34
Figura 14: Computador da quarta revolução – Com monitor .....	35
Figura 15: A internet das coisas .....	42
Figura 16: AI: mais do que humano. ....	43
Figura 17: Inteligência Artificial do aplicativo Banco Bradesco. ....	44
Figura 18: Nove tecnologias que estão transformando a produção industrial. ....	46
Figura 19: Visão geral de uma nuvem computacional.....	47
Figura 20: Óculos de realidade virtual em um ambiente real. ....	49
Figura 21: Óculos de realidade digital feito de papelão.....	50
Figura 22: Desfile da <i>Dolce&amp;Gabbana</i> com <i>drones</i> na passarela. ....	54
Figura 23: Amy Purdy, usa peça impressa em escala 3D nos jogos paraolímpicos de 2016. ....	55
Figura 24: <i>Software</i> e maquinário <i>Lectra, VersalisFurniture</i> . ....	56
Figura 25: Robô Sophia estampa a capa da revista “Elle” .....	57
Figura 26: Roupas multifuncionais da marca <i>Lemuria</i> , “ <i>made in Italy</i> ” .....	58
Figura 27: Aplicativo de realidade aumentada, <i>Wanna Kicks</i> .....	62



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BCG	<i>Boston Consulting Group</i>
CPUs	Unidade Central de Processamentos
CSITCB	Comitê Superior da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira
IA	Inteligência Artificial
IoT	<i>Internet das Coisas</i>
IOS	Sistema Operacional Móvel
JIT	<i>Just in Time</i>
RA	Realidade Aumentada
RFID	Radio – <i>Frequency Identification</i>
RV	Realidade Virtual
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UOL	Universo <i>Online</i>
3D	Terceira Dimensão
4D	Quarta Dimensão

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>12</b>
2.1 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS .....	12
2.2 PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL .....	14
2.3 SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL .....	17
2.4 TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	22
<b>3 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL – TECNOLOGIA 4.0 .....</b>	<b>38</b>
3.2 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL – CATEGORIA DIGITAL .....	40
3.3 PILARES DA TECNOLOGIA 4.0 .....	45
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>51</b>
<b>5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>52</b>
5.1 PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA 4.0 NA INDÚSTRIA DA MODA.....	52
5.2 RUMO Á INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO 4.0.....	52
<b>5.2.1 Aplicabilidades Da Tecnologia 4.0 No Setor Têxtil.....</b>	<b>53</b>
5.2.1.1 Categoria Física Na Indústria Da Moda.....	53
5.2.1.2 Categoria Digital Na Indústria Da Moda .....	58
5.2 CENÁRIOS PARA A INDÚSTRIA TÊXTIL .....	63
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda os desafios e as perspectivas da tecnologia 4.0 para a indústria da moda, analisa o histórico das três revoluções anteriores e compara a importância desta nova revolução dentro do cenário têxtil e de confecção.

O considerável crescimento dos computadores, a grande quantidade de conteúdo digital e as modernas técnicas de dados informativos são causas que influenciam o advento da Tecnologia 4.0.

A quarta revolução industrial, por sua vez, alterará a vida social e as perspectivas de visão sobre o mundo, sendo importante entender as propostas da tecnologia e sua implementação com fito de atingir os propósitos dos indivíduos e das instituições.

Diante de uma nova revolução que transformará a paisagem tecnológica, se faz necessário compreender o que se passa com a sociedade frente a esta questão.

A pesquisa em pauta destacou o ponto relevante deste desafio, o qual gerará novas oportunidades para todos e renovará o setor têxtil e de confecção. Com o surgimento da quarta revolução industrial, destaca-se o crescimento de novas tecnologias, apresenta o cenário de um período com grandes perspectivas, desafios e mudanças comportamentais. É a criação de um novo futuro, unindo os mundos físico, biológico e digital, elevando os níveis de consciência e responsabilidade com o planeta.

O tema abordou as perspectivas de novas tecnologias, compreendendo os avanços das máquinas e dos sistemas que estão sendo implementados no mercado para essa 'era digital'. O homem e a máquina estarão cada vez mais vinculados, gerando a necessidade de capacitação dos profissionais do ramo industrial. Essas novas tecnologias serão sustentáveis e buscam reduzir os impactos que as revoluções industriais causaram até aqui. Uma conscientização humana para as máquinas que produzem.

Neste sentido, o problema de pesquisa se elencou em: Quais os desafios e perspectivas do setor têxtil e de confecção com a implementação da quarta revolução industrial – tecnologia 4.0? Estaria o mercado da moda brasileiro capacitado para as inovações da Revolução Digital? O objetivo geral foi descrever os desafios e perspectivas no cenário atual da indústria têxtil e de confecção com a

implementação da quarta revolução industrial, analisando os impactos e benefícios para o segmento de moda. Os objetivos específicos elaborados foram: fundamentar historicamente as revoluções industriais; compreender os desafios da quarta revolução industrial e as perspectivas desta tecnologia; relacionar a quarta revolução industrial com a moda; analisar cenários para a indústria têxtil na perspectiva da confecção 4.0.

A organização da pesquisa se apresenta em três capítulos, abordando inicialmente a história das revoluções industriais no segmento do vestuário e evoluções tecnológicas, visto que a moda sempre buscou inovar com os recursos disponíveis em cada época.

No século XVIII e XIX, as revoluções industriais utilizaram a água, vapor e energia elétrica para transformar e aprimorar a confecção têxtil. Por volta do século XX, a terceira revolução industrial trouxe a introdução da tecnologia e informatização de dados, conhecida também como revolução digital ou do computador, que atualizou o cenário da moda. No segundo capítulo surge a quarta revolução industrial, ou melhor, 'Revolução Digital- Tecnologia 4.0', alavancando as inovações digitais, físicas e biológicas. Essa revolução irá lançar mudanças na economia, desafiando os limites dos empresários do ramo têxtil, fazendo-os novamente analisar, adquirir e compreender os novos polos e avanços tecnológicos, vindos do exterior para o segmento têxtil brasileiro.

A moda e a tecnologia seguem no mesmo caminho, nesta Revolução Digital será atualizado não somente as máquinas e os sistemas, mas, todo o conceito que se tem hoje em relação à tecnologia. O ramo que mais ganhará alterações com a quarta revolução industrial é o têxtil, beneficiando e resolvendo problemas atuais que a indústria têxtil já enfrenta como as questões de sustentabilidade, onde as empresas terão que se posicionar frente aos novos desafios, postura ética e inovação.

## **2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **2.1 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS**

Com base nas fontes históricas e estudos usados para retratar o que foram os advenços das três revoluções industriais compreende-se que, através das evidências tecnológicas e do crescimento da mecatrônica, a sociedade esteja dando início à era da quarta revolução industrial. Para melhor entendimento da complexidade da transformação cultural chamada revolução, Schwab explica que:

A palavra “revolução” denota mudança abrupta e radical. Em nossa história, as revoluções têm ocorrido quando novas tecnologias e novas formas de perceber o mundo desencadeiam uma alteração profunda nas estruturas sociais e nos sistemas econômicos. (2018, p. 15, grifo do autor).

Corroborando com este viés ‘Revolução’, o sentido analogamente figurado significa: “Grande transformação, mudança sensível de qualquer natureza, seja de modo progressivo, contínuo, seja de maneira repentina”.<sup>1</sup>

Fernandes (1981) aponta o que se deve entender por revolução, como sendo o processo de transformação do status que na perspectiva de provocar confusão no senso comum, implica em mudanças de cenários, ora confortáveis, para condições onde a sociedade precisa de uma adaptação no contexto sócio cultural, estas mudanças podem ser dramáticas e dolorosas e com difícil aceitação, porém se fazem necessárias à medida que a evolução dos processos vai acontecendo. Deste modo, revolução é uma mudança parcial ou total ao estado no qual se encontra determinado sistema social, econômico, político e/ou jurídico.

Fernandes ainda acrescenta que:

No nível mais imediato, de luta pela transformação da sociedade brasileira no aqui e no agora, a palavra “revolução” recebe um significado que não depende apenas do querer coletivo das classes trabalhadoras. Toda sociedade de classes, independentemente do seu grau de desenvolvimento capitalista, possui certas exigências econômicas, sociais, culturais, jurídicas e políticas. Certas “transformações estruturais”. (1981, p. 1-2, grifo do autor).

A história evidencia a evolução da humanidade ao longo dos séculos, atravessando períodos característicos com cada época. Consideram-se tais mudanças como sendo necessária nas sociedades. A população desde meados do século XVIII vem passando por revoluções e evoluções e, diante desta visão, dar-se-

---

<sup>1</sup> Disponível em:

<<https://www.google.com/search?sa=X&biw=1366&bih=576&q=Dicion%C3%A1rio#dobs=revolu%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 08 maio 2019.

á início ao estudo dos ciclos das revoluções industriais, passando nesta abordagem inicial à primeira revolução industrial.

## 2.2 PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Evidenciando a busca do ser por melhores práticas e processos, analisa-se historicamente o rompimento de paradigmas estabelecidos na sociedade em busca dos seus anseios, podendo se apontar que já ocorreram três revoluções industriais para tanto, a saber:

O modo de produção mudou com o nascimento de um bebê em 1664, seus pais o batizaram com o nome de Thomas Newcomen, e mais tarde ele concebeu a ideia de construir a máquina a vapor, dando início à Primeira Revolução Industrial. A partir dessa invenção, surgiram os trens a vapor. (LEMOS, 2017, p. 12).

A primeira revolução industrial foi movida sob máquinas a vapor e o elemento ferro, na época em que a mão de obra era totalmente manual e utilizava carvão para a produção de energia. Observe abaixo um exemplo de máquina a vapor:

Figura 1: Trem a vapor



Fonte: Acervo Museu da Imigração / APESP<sup>2</sup>

Para Simão Filho e Pereira (2014), as revoluções industriais são definidas através da evolução e transformação de dois vetores: tecnologia e organização social. Por meio desses vetores, a primeira revolução, teve como base o surgimento da máquina a vapor e o desenvolvimento da economia liberal.

---

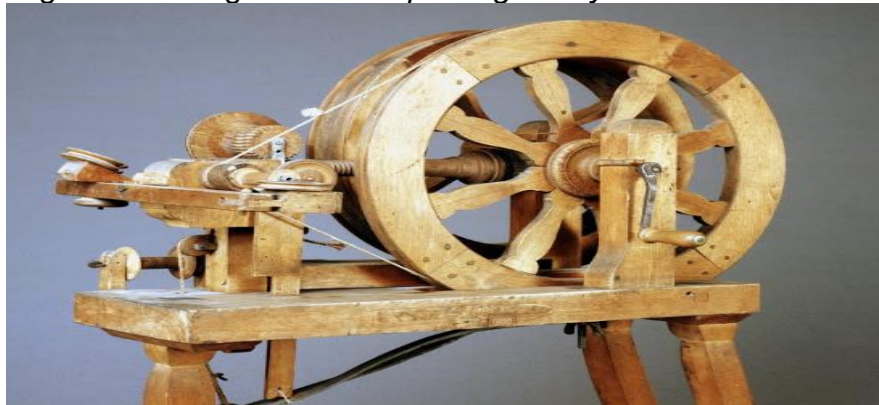
<sup>2</sup> Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/asset/immigrants-at-the-quay-in-the-train-that-would-take-them-from-santos-to-the-hostelry-of-br%C3%A1s/mwEnSEWnnbk9jA>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

Ainda neste mesmo prisma, o autor e presidente do Fórum Econômico Mundial, em contexto histórico, afirma que “A primeira revolução industrial ocorreu aproximadamente entre 1760 e 1840. Provocada pela construção das ferrovias e pela invenção da máquina a vapor, ela deu início à produção mecânica.” (SCHWAB, 2018, p. 15).

Datada na época de 1760 a primeira revolução industrial ocorreu inicialmente na Inglaterra, se tratando do marco originário para o crescimento autossustentável. Branco (2007) afirma que esta revolução se iniciou na Inglaterra, por volta do século XVIII e um dos principais acontecimentos foi a invenção da máquina a vapor e a sua introdução na produção têxtil, na fabricação de fios e tecidos.

Com a inserção desta revolução na produção têxtil, Lemos (2017) aborda que a primeira máquina de fiar foi concebida no ano de 1764 pelo inventor inglês James Hargreaves, esta máquina construída de madeira pode dar aos artesões da época uma melhor condição de trabalho e produtividade, a mesma foi batizada com o nome de *Spinning Jenny*.

Figura 2: Uma gravura de *Spinning Jenny*



Fonte: National Museum of Science and Technology.<sup>3</sup>

Com a máquina a vapor e evolução no setor têxtil, o mundo teve um grande desenvolvimento industrial. Estes grandes avanços se deram principalmente pela indústria têxtil, relata Dathein sobre este avanço:

O primeiro exemplo de maquinismo é o da indústria têxtil do algodão na

---

<sup>3</sup> Disponível em: < <https://artsandculture.google.com/asset/cantile-spinning-wheel/6AFYbxkAE4Wqzg>>. Acesso em: 25 de mar. 2019.

Inglaterra. Houve, na década de 1730, aperfeiçoamentos no tear de tecer, permitindo mais rapidez e a elaboração de peças mais largas. Este desenvolvimento levou a um desequilíbrio entre a elaboração dos fios e dos tecidos, ficando o primeiro relativamente lento. Desta forma, tornou-se necessário o desenvolvimento da máquina de fiar. (DATHEIN, 2003, p. 1).

Abordando a cinética do movimento que foi a primeira revolução industrial, Lemos (2017) registra que as movimentações de pessoas e materiais eram dificultadas pela ausência de mecanismos de locomoção, entretanto, com o advento da máquina a vapor, os trens propriamente ditos, possibilitaram as pessoas viajarem longas distâncias; ainda afirma que no período pré-máquina à vapor, era comum as pessoas nascerem e morrerem na mesma região do nascimento. Esta condição de circulação permitiu também que produtos percorressem maiores distâncias, aumentando assim a amplitude do comércio e indústrias de artesões locais.

Os Estados Unidos foi um dos maiores produtores de algodão com o avanço desta revolução, onde começaram a ser aplicados métodos de produção em massa. Silva:

O período da Revolução Francesa e de suas guerras trouxe relativamente pouco avanço imediato, exceto nos Estados Unidos, que saltaram à frente depois de sua guerra de independência, duplicando a área cultivada por volta de 1810, multiplicando a frota mercante em sete vezes e demonstrando suas capacidades futuras de uma maneira geral. (Não só o descaroçador de algodão, mas também o navio a vapor, o desenvolvimento inicial da produção em série - o moinho de farinha sobre uma correia de transmissão, de Oliver Evans - são avanços americanos deste período.) (SILVA, et al. 2018, p. 122, acréscimo do autor).

Essa revolução industrial ocasionou grandes e pequenas revoluções dentro de cada país europeu e americano, e a partir destas etapas, continuaram a decorrer novos e maiores avanços tecnológicos.

Partindo destes princípios e epítomes sobre a primeira revolução industrial, compreende-se que a mesma teve avanços de velocidade, por máquinas a vapor com o auxílio do carvão e do ferro nas construções, a evolução na forma de produção dentro das casas dos artesões com a máquina de fiar.

Diante disso, pactua-se que a Primeira Revolução Industrial se baseou na energia a vapor do carvão e no ferro, assim sendo, segue-se para a Segunda Revolução Industrial.



## 2.3 SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Após a Segunda Guerra Mundial, destacam-se questões como novos métodos de produção e a expansão da eletricidade, considerados pontos fundamentais para o crescimento da humanidade. Chiavenato afirma que este período “Durou de 1950 á 1990. Teve seu início com o final da Segunda Guerra Mundial. Foi quando o mundo começou a mudar intensamente.”(2008, p. 24.).

Os últimos anos do século XIX foram o marco inicial da Segunda Revolução Industrial. Conforme Simão Filho e Pereira (2014) a segunda revolução foi alavancada pela fundação da linha de produção e montagem, quando Frederick Winslow Taylor propôs a utilização de métodos cartesianos para administrar melhor as empresas.

A Segunda Revolução para Dathein possuiu diversas especificidades que diferenciavam da Primeira, como:

Uma delas foi o papel assumido pela ciência e pelos laboratórios de pesquisa, com desenvolvimentos aplicados à indústria elétrica e química, por exemplo. Surgiu também uma produção em massa de bens padronizados e a organização ou administração científica do trabalho, além de processos automatizados e a correia transportadora.  
(DATHEIN, 2003, p. 5).

Brito (2017) relata para a Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, objetiva que a Segunda Revolução Industrial obteve progressos tecnológicos e científicos, descobrindo fontes inovadoras de energia como: petróleo na queima do motor à combustão; energia nuclear; usinas hidrelétricas e outras energias que renovaram a produção das indústrias. Os produtos químicos e a troca do ferro pelo aço também foram revolucionários nesta época.

Compreendendo a linha histórica, pode-se concluir que a Segunda Revolução Industrial, teve marcos notáveis em sua trajetória, tais como;

- a. Eletricidade
- b. Petróleo
- c. Automação e organização de produção industrial– Taylorismo e Fordismo
- d. Utilização do aço

Para Schwab, estes princípios surgiram no “Final do século XIX, entrou

no século XX e, pelo advento da eletricidade e da linha de montagem, possibilitou a produção em massa”. (SCHWAB, 2018, p. 15).

Partindo do princípio da eletricidade e do petróleo, Farias em pesquisa destacou que:

O ano de 1859 é considerado o marco zero da industrialização do petróleo, quando Edwin Drake descobriu petróleo a uma profundidade de 21 metros em Tutsville, nos EUA. Até então, o petróleo aproveitado era o que aflorava na superfície, o que era possível devido a sua característica de constante movimentação no subsolo, no caso de não encontrar formações rochosas. (FARIAS, 2011, p. 10).

Abaixo segue uma torre de extração de petróleo, figura registrada em meados de 1860.

Figura 3: Extração de petróleo



Fonte: Art Pictures.<sup>4</sup>

Conforme cita Brito (2017), o petróleo foi utilizado na queima do uso no motor a combustão, sendo assim, a linha de produção em massa e automação, utilizou o petróleo como ponto crucial em seu início.

O crescimento de produção e gestão incrementada pelo avanço da produtividade em detrimento ao modelo artesanal se destacava notáveis personagens que figuram no mundo da administração e gestão até os presentes dias, nomes como: Frederick Taylor (Taylorismo), Henry Ford (Fordismo) e Taiichi

---

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://artpictures.club/shans-june-2-17.html>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

Ohno (Toyotismo).

Principiando a linha de produção e sua gestão com Taylorismo, Freitas diz que:

Alguns autores da economia clássica já vinham pensando sobre estratégias de organização e controle do trabalho, mas foi Frederick Winslow Taylor quem, nas últimas décadas do século XIX, desenvolveu a ideia de gerência científica. (FREITAS, 2015, p.2).

Taylor foi um engenheiro mecânico e iniciou alguns dos processos gerenciais industriais, com métodos de experiências laborais, normas e métodos exemplares de execução do trabalho. Os métodos exemplares se atingiriam pela maior adaptação possível entre movimento e tempo. Para Taylor (1990) a garantia da efetividade era papel fundamental da gerência. Desse modo, geravam-se métodos padrões de execução que deveriam aprimorar a conexão entre tempo e movimento.

Em suas práticas Taylor afirma:

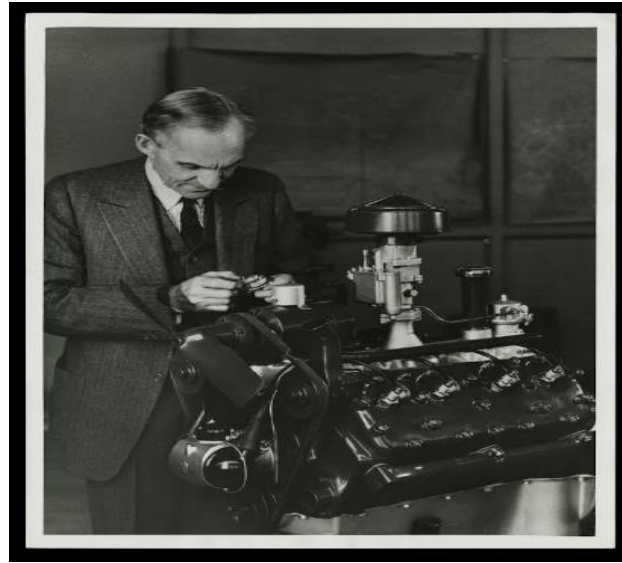
O uso prático dos dados científicos requer uma sala em que são guardados os livros, notações dos rendimentos máximos e uma mesa para o planejador das tarefas. Assim, todo o trabalho feito pelo operário no sistema antigo, como resultado de sua experiência pessoal, deve ser necessariamente aplicado pela direção no novo sistema, de acordo com as leis da ciência, porquanto o trabalhador, ainda que bem habilitado na organização e uso dos dados científicos, estaria materialmente impossibilitado de trabalhar, ao mesmo tempo, na máquina e na mesa de planejamento. Está claro, então, na maioria dos casos, que um tipo de homem é necessário para planejar e outro tipo diferente para executar o trabalho. (1987, p. 35).

A partir desses implementos e gestão de produção industrial através de Taylor, Henry Ford atualizou e organizou a produtividade das indústrias.

Nesta abordagem, Ribeiro (2015) comunga das ideias de Ford, afirmando a explanação das inovações técnicas e de organização industrial na linha produtiva das fábricas, que foi desenvolvida através da esteira rolante, esta auxiliava o trabalhador e a produtividade. As técnicas do fordismo consistiram em um novo modelo de vida, organização trabalhista e linha de produção.

A figura abaixo ilustra Henry Ford, o fundador da companhia automobilística *Ford Motor Company*. A imagem apresenta Ford na montagem do motor modelo *First Ford V-8 Engine*, em março de 1932.

Figura 4: Henry Ford, fundador da *Ford Motor Company*.



Fonte: The Henry Ford. <sup>5</sup>

Lemos (2017) completa que a indústria automobilística *Ford Motor Company*, utilizou na produção a esteira em primeiro teste para levar um chassi de automóvel por toda sua linha de montagem. Essa técnica aumentou a produtividade dentro da indústria.

Com novos e mais avançados métodos de produção, a eletricidade obteve um crescimento exponencial, assim como o petróleo.

Farias sobre a indústria automobilística e o uso do petróleo contribui que:

A explosão do mercado automotivo com o surgimento do modelo Ford-T em 1908 fez com que, já em 1911, a venda de gasolina ultrapassasse a de querosene. O surgimento da indústria petroquímica em 1930 deu origem a vários outros subprodutos para produção de equipamentos, objetos, produtos, entre outros, tendo a gasolina como principal produto. (FARIAS, 2011, p. 10).

No percurso dos acontecimentos da Segunda Revolução Industrial, ocorreram grandes evoluções e o aumento de empresas juntamente com seus capitais, gerando mais economia. Para Hobsbawm, “houve um grande aumento de escala das empresas, via processos de concentração e centralização de capital, gerando uma economia amplamente oligopolizada.” (HOBSBAWM, 1968, p. 160).

Potencializando tais acontecimentos, um novo material começa a ser

---

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/asset/henry-ford-with-the-first-ford-v-8-engine-march-26-1932/QgFVn26x5sEfNQ>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

utilizado, assumindo o lugar do ferro nas indústrias, o aço. Dathein escreve que:

O aço desenvolveu-se no século XIX e assumiu papel fundamental na indústria. Para a sua produção, em 1856 houve a invenção do conversor Bessmer, que poupava trabalho, material e era mais rápido, enquanto na década de 1860 houve o desenvolvimento da fornalha tipo Siemens-Martin, que utilizava temperaturas mais altas e poupava combustível e na década de 1870 foi inventado o aço básico, de menor custo. (DATHEIN, 2003, p. 5).

Com menores custos circulando no capital do mercado da Segunda Revolução Industrial, o aço teve crescimento na produção. Para Landes (1969) as inovações geraram um declínio em valores em cerca de 80% a 90%, nos anos de 1860 a 1895, trazendo definitivamente a troca do ferro pelo aço nas construções navais, ferrovias e armamentos.

Outra criação importante que mudou a trajetória da moda no século XIX foi à máquina de *Jacquard* desenvolvida pelo costureiro Joseph Marie Jacquard, processo que antes era feito manualmente, tornou-se um sistema programado e feito por máquinas.

Gugik alega que:

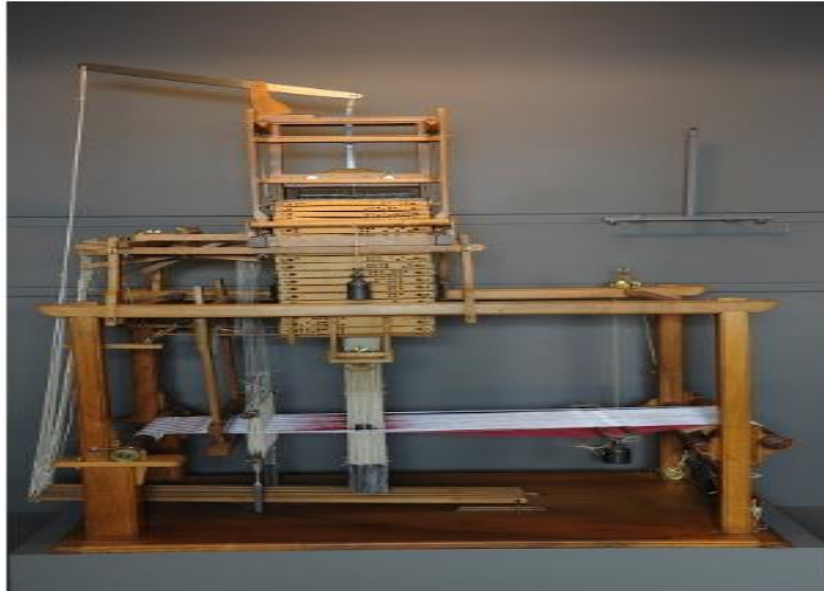
A indústria de Jacquard atuava no ramo de desenhos em tecidos, tarefa que ocupava muito tempo de trabalho manual. Vendo este problema, Joseph construiu a primeira máquina realmente programável, com o objetivo de recortar os tecidos de forma automática. (GUGIK, 2009, p. 3).

Este mecanismo desencadeou inúmeros avanços para a indústria têxtil e auxiliou em processos de produção em maior escala.

Constatando com Gugik, Costa (2008) refere-se ao começo do século XIX, quando Joseph-Marie Jacquard (1752 –1834), tecelão, elaborou um tear com especificidades inovadoras até aquele momento. O tear possibilitava programações e causou muita repercussão na época, por ser programável revolucionava a indústria têxtil.

Podendo ser visualizado a seguir, o modelo do tear de *Jacquard* automatizado que revolucionou o cenário têxtil, pois sendo programável reduzia drasticamente o tempo que antes se levava nessa etapa manual.

Figura 5: Tear de *Jacquard*



Fonte: *Musée des arts et métiers*. (acesso em: 27/03/19) <sup>6</sup>

Assim sendo, a Segunda Revolução Industrial foi marcada por processos que mudaram a história da indústria e da sociedade do século XIX e XX. Deste modo, dá-se início aos processos industriais da Terceira Revolução Industrial.

## 2.4 TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Datada na época de 1960, a Terceira Revolução Industrial se inicia com avanços na tecnologia digital. Estes avanços impulsionaram o nascimento do toyotismo que é a resposta para os problemas do fordismo; a qualificação da mão de obra; a robotização; a criação do computador e posteriormente da internet.

Schwab sobre a Terceira Revolução Industrial lembra que,

Ela costuma ser chamada de revolução digital ou do computador, pois foi impulsionada pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação em *mainframe* (década de 1960), da computação pessoal (década de 1970 e 1980) e da internet (década de 1990). (2018, p. 16, acréscimo do autor).

Para Lemos (2017) o que caracteriza esta terceira revolução é o processo industrial com grande crescimento na pesquisa, aumentando assim, o conhecimento. Na terceira revolução industrial os valores dos produtos e aplicações de capitais

---

<sup>6</sup> Disponível em: < <https://artsandculture.google.com/asset/jacquard-mechanical-loom/zwEV3xwu7A1p6Q>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

foram maiores do que nas revoluções anteriores, pois investiram anos de estudos para chegar onde se chegou. Foi nesse momento que os robôs/máquinas surgiram diminuindo a mão de obra humana. Com o surgimento da eletricidade, foi fácil alcançar a eletrônica e a tecnologia da informação, diz o técnico científico.

Essa revolução informacional conectou de forma única e imparável a sociedade como um todo, trazendo a 'digitalização', 'computação' e a 'virtualização' das civilizações de países capitalistas. Simão Filho e Pereira (2014) contextualizam sobre o surgimento da internet, afirmando que junto com a organização social, os computadores, *softwares* e comunicações se desenvolveram e tiveram grandes evoluções com a internet, essa evolução também pode ser considerada como uma revolução industrial.

Outro ponto mencionado de crescimento na terceira revolução industrial foi o setor automobilístico. O taylorismo e fordismo foram às bases para este crescimento, chamado atualmente de pós-fordismo ou toyotismo. Esse modelo flexível tem ligação direta com a organização da produção de trabalho, as tecnologias democratizadas e crescimento de mercado. Segundo concepções de Boddy, esse paradigma de gestão de trabalho e produção difere em relação ao sistema anterior, visto que:

O sistema pós-fordista de produção se caracteriza, sobretudo, pela sua flexibilidade. [...]. Os mercados são cada vez mais volúveis e imprevisíveis. [...] A empresa individual, portanto, põe ênfase na flexibilidade, na sua capacidade de reagir a, e de procurar mudanças de mercado. A flexibilidade se manifesta de várias formas: em termos tecnológicos; na organização da produção e das estruturas institucionais; no uso cada vez maior da subemprego; na colaboração entre produtores complementares. A flexibilização na produção corresponde uma flexibilização dos mercados de trabalho, das qualificações e das práticas laborais. (BODDY, 1990, p. 46).

Contudo, tem-se que a Terceira Revolução Industrial demarcou avanços tecnológicos, os quais se usufruem na atualidade. Conforme mencionados acima pelos autores, estes são:

- a. Toyotismo; automobilística
- b. Robotização
- c. Computação
- d. Internet

Em resumo, a terceira geração da revolução industrial tem base na tecnologia. Essa revolução possui um modelo mais flexível comparado as anteriores, pois, ela se adapta as mudanças do mercado e se adéqua há diferentes tempos. A terceira revolução pode ser chamada de Modelo Flexível.

Inicialmente, há o toyotismo, modelo criado pela marca japonesa *Toyota Motor Company*, idealizado por Taiichi Ohno que desenvolveu o modelo produtivo por volta de 1960, vigorando em 1970 dentro de sua linha de produção. Harvey (1992) afirma que após a crise do petróleo no sistema capitalista dos anos 70, foram atingidos países industrialmente mais evoluídos como o sistema americano, vindo a se instalar um regime novo com alto acúmulo de capital. Esta acumulação flexível tendia a se disseminar pelo mundo capitalista nas décadas de 1980 e 1990.

Contudo, na empresa *Toyota* o impacto dessa crise teve uma repercussão diferente das demais, devido ao novo modelo de trabalho estabelecido desde o pós-guerra II.

Ohno (1997) diz que o Sistema Toyota de Produção ou toyotismo, foi configurado para suprimir absolutamente o desperdício e superar o modelo de produção em massa americano. As bases desse sistema se basearam em dois pilares, sendo o *just-in-time* (JIT) e a automação com um toque humano.

A partir dessa implementação do modelo Toyotismo, que veio para melhorar as funções já existente no Taylorismo e Fordismo, aparecem três pontos cruciais símbolos de avanço com a terceira revolução industrial. São eles:

- a. Mão de obra qualificada
- b. Diversificação do produto
- c. Menor durabilidade

Analisando a mão de obra das revoluções anteriores, vê-se que esta é um perfil de mão de obra especializada, exercendo apenas uma função. Para exemplificar este serviço, o filme Charlie Chaplin mostra a durante o curta-metragem a trajetória que se passa no trabalho, onde exerce mão de obra especializada, em uma linha de produção de peças, no qual seu único trabalho é apertar parafusos com suas ferramentas. Abaixo se visualiza uma figura do filme.



Figura 6: Charlie Chaplin exercendo a mão de obra especializada



Fonte: Cena do filme "Tempo Modernos", de Charles Chaplin.<sup>7</sup>

Smith debate sobre a divisão de trabalho com mão de obra especializada:

Tomemos, pois, um exemplo, tirado de uma manufatura muito pequena, mas na qual a divisão do trabalho muitas vezes tem sido notada: a fabricação de alfinetes. Um operário não treinado para essa atividade [...] nem familiarizado com a utilização das máquinas ali empregadas [...], dificilmente poderia talvez fabricar um único alfinete em um dia, [...]. Entretanto, da forma como essa atividade é hoje executada, não somente o trabalho todo constitui uma indústria específica, mas ele está dividido em uma série de setores, [...]. Um operário desenrola o arame, outro o endireita, um terceiro o corta, um quarto faz as pontas, um quinto o afia nas pontas para a colocação da cabeça do alfinete; [...]. Assim, a importante atividade de fabricar um alfinete está dividida em aproximadamente 18 operações distintas, as quais, em algumas manufaturas, são executadas por pessoas diferentes, [...] parte daquilo que hoje são capazes de produzir, em virtude de uma adequada divisão do trabalho e combinação de suas diferentes operações (SMITH, 1983, p.41-42).

Esse modelo de mão de obra muda em relação ao modelo flexível, que é mais qualificado, exercendo múltiplas funções. Agora o trabalhador seria treinado para exercer e desempenhar determinadas ações junto à máquina e a linha de produção, rompendo então, o sistema de alienação trabalhista que foi estabelecido no modelo de Henry Ford.

Nos escritos de Taylor (1990) vê-se às práticas de trabalho no sistema toyotista, a função de gerência foi atribuída a reunir todos os saberes tradicionais sobre trabalho e então os tabular e organizar nas novas normas, leis e fórmulas. Essa atividade de organização foi essencial para operar a execução de trabalhos diários. Todos os trabalhadores com experiência pessoal no sistema antigo tiveram

---

<sup>7</sup> Disponível em: <[http://lounge.obviousmag.org/palavras\\_desconcertantes/2014/11/tempos-modernos.html](http://lounge.obviousmag.org/palavras_desconcertantes/2014/11/tempos-modernos.html)>. Acesso em: 28 mar. 2019.

de ser aplicados às direções do novo sistema de acordo com as leis.

A flexibilização nas indústrias, correspondem ao andar do mercado de trabalho, com isso os trabalhadores tiveram que moldar suas qualificações voltadas para novas funções e exigências do mercado capitalista e com linha de produção em grande escala. Castro identificou seis definições que exemplificam as exigências desse novo mercado:

Os novos padrões emergentes foram agrupados em seis características básicas: i) um esforço permanente para a melhoria simultânea da qualidade, dos custos e dos serviços de entrega; ii) manter-se muito próximo dos clientes, para entender suas necessidades e ser capaz de se adaptar para satisfazê-las; iii) busca de uma maior aproximação com os fornecedores; iv) utilização estratégica da tecnologia, visando à obtenção de vantagens competitivas; v) utilização de estruturas organizacionais mais horizontalizadas e menos compartimentalizadas; vi) utilização de políticas inovadoras de recursos humanos (CASTRO *et al.*, 1996, p.259).

O novo modelo de gerenciamento e trabalho não intuiu nos anos de 1970, pois já estavam em processo de adaptação, sendo assim, os operários apenas foram incitados ao sistema toyotista. Esses processos de estimulação exerceram as mudanças vistas hoje como: forma de trabalho, autossuficiência e proatividade. Sabendo que a mão de obra foi modificada e a linha de produção também se automatizou, segue a linha de evolução.

A robótica foi um avanço tecnológico primordial para este crescimento, fazendo com que as indústrias pudessem ser mais ágeis e produtivas em suas entregas. Máquinas automatizadas reduzem o processo manual, modificando o ciclo de produção conhecido e executado anteriormente.

Batista (2008) corroborando diz que o operário se tornou um supervisor de máquina, reduzindo suas funções, mas por um lado subjetivando sua dimensão, pois o capital e controle da máquina veio a depender do trabalhador.

Com a entrada de máquinas mais avançadas tecnologicamente, as indústrias têxteis puderam aumentar o seu nível de produção e assim, crescer seus capitais. Na indústria da moda, a entrada de máquinas de costuras automatizadas e mesas de corte mais práticas com o auxílio de aparelhos, a confecção teve um exponencial crescimento em sua produção.

Brito completa que a Terceira Revolução Industrial foi correspondente ao:

Processos de inovações no campo da informática e suas aplicações nos

campos da produção e do consumo. As grandes realizações desse período são o desenvolvimento da chamada química fina, a biotecnologia, a escalada espacial, a robótica, a genética, entre outros importantes avanços. Tem como principal característica o uso de tecnologias avançadas no sistema de produção industrial. (2017, p.2).

Figura 7: Máquina de costura industrial elétrica



Fonte: Singer.<sup>8</sup>

Na imagem acima, um exemplo de maquinário atual e com grande precisão, útil e ágil para a indústria da moda. A máquina chamada interloque, é capaz de costurar com mais linhas e mais rapidez, propiciando aumento maior na produção.

Com o aumento do poder de consumo e produção, a moda passou por uma significativa mudança em seus padrões de comercialização, nascendo então, o que se chama de *Fast Fashion*. Para Bruno (2016) os preços e salário mais baixos condenavam a manufatura de qualquer país socioeconômico ou em desenvolvimento de estruturas industriais atreladas a produção e consumo.

O autor em visão do trabalho '*Fast Fashion*', completa que a baixa qualificação do trabalho se estendeu por um longo período com máquinas antiquadas tecnologicamente, tardando investimentos em automação na produção em massa.

Deste modo, pode-se analisar que as confecções têxteis com a entrada do *Fast Fashion*, avançaram demasiadamente no contexto de moda, fazendo inúmeras subcontratações e mantendo seu campo fabril em escala menor ao que sua produção exige.

---

<sup>8</sup> Disponível em: < <http://www.singer.com.br/produto/overloque-interloque-322d/>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

Com isso, percebe-se que no ramo atual a estrutura industrial é uma defasagem, com seus funcionários e fornecedores. Em comparativo, as indústrias têxteis produtoras de insumos para a confecção, podem demonstrar nitidamente estes exemplos, pois possuem infraestrutura em seus maquinários e campo fabril, inovando e investimento em tecnologia para seus materiais e clientes. Em contrapartida, a maior parte das empresas do segmento de confecção têxtil, não estão habituados a adquirir e investir no mercado tecnológico com tais avanços.

Diante disso, Araújo diz que:

A subcontratação constitui-se como um elemento central dos novos modelos produtivos, derivada das práticas de enxugamento e focalização das empresas, e fundamentalmente da busca de maior flexibilidade da produção e das relações de emprego. Sua intensificação e generalização nos mais distintos setores da indústria têm levado a um crescimento explosivo de pequenas e microempresas, que é visto como parte de um processo mundial de descentralização da produção e crescente informalização. (2002, p. 3).

Exemplificando, tem-se que a indústria da moda reduz seus custos com produção e investimento para obter lucros no mercado *Fast Fashion*, já a indústria têxtil, produtora de tecidos e insumos, investe em tecnologia consciente de acordo com o andar do mercado tecnológico. Estes parâmetros provam que o ramo da moda sofre interrupções na questão de tecnologia em determinada fase do processo de produção, pois são reduzidos custos e cuidados com a sustentabilidade, cuidados estes derivados dos avanços tecnológicos que auxiliam na produção consciente. Sendo assim, estas ações ocasionam em inúmeras adversidades que a o ramo têxtil enfrenta no mercado atual.

As fábricas têxteis aumentaram suas despesas de capital para investirem em tecnologia e suprir a mão de obra barata dos produtos importados, devido a este investimento faz-se necessário adaptar mudanças, as empresas passam a atender apenas pedidos de grande escala.

Grande parte dos processos é tecnológico. Frings (2012) enfatiza que devido á isso, as empresas atendem apenas grandes demandas, porém, com a concorrência dos importados, as mesmas estão atendendo pequenos pedidos de produção em seus ciclos, para manter seus capitais ativos. As pesquisas de mercado e novas tecnologias são foco das empresas têxteis que acreditam em um futuro com avanços tecnológicos nos tecidos, tornando-os 'inteligentes' e com

melhor desempenho no corpo e na forma de cuidar.

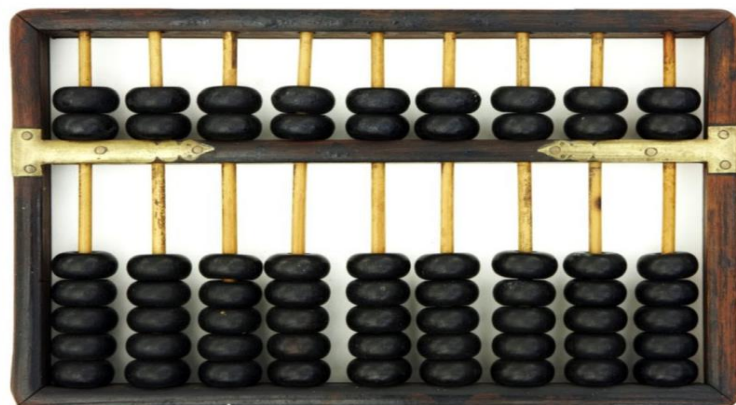
Dentro do cenário têxtil, isso ocorreu com a entrada da robótica (máquinas) e do computador. Conforme citado acima, ambas ajudam a mão de obra no setor têxtil, impulsionam o capitalismo e potencializam o *Fast Fashion*. Seguindo o âmbito sobre a terceira revolução industrial, visa-se que os computadores pessoais foram e são as máquinas mais adquiridas no mercado, com visível crescimento tecnológico. Os computadores atuais fazem parte da terceira e da quarta geração evolutiva, os precursores são instrumentos ou máquinas que permitiram o seu aperfeiçoamento.

Sobre os precursores:

- a. Ábaco
- b. Régua de Cálculo
- c. Computador ENIAC
- d. IBM 7030
- e. IBM system / 360s
- f. Computador Altair
- g. Computador Quarta Geração – Com monitor

A seguir se observa o primeiro precursor, o Ábaco, este foi à primeira calculadora inventada e utilizada que deu origem a toda a evolução dos computadores.

Figura 8: Ábaco auxiliava na realização de contas



Fonte: Museu de história do computador.<sup>9</sup>

Gugik completa sobre a história do Ábaco que:

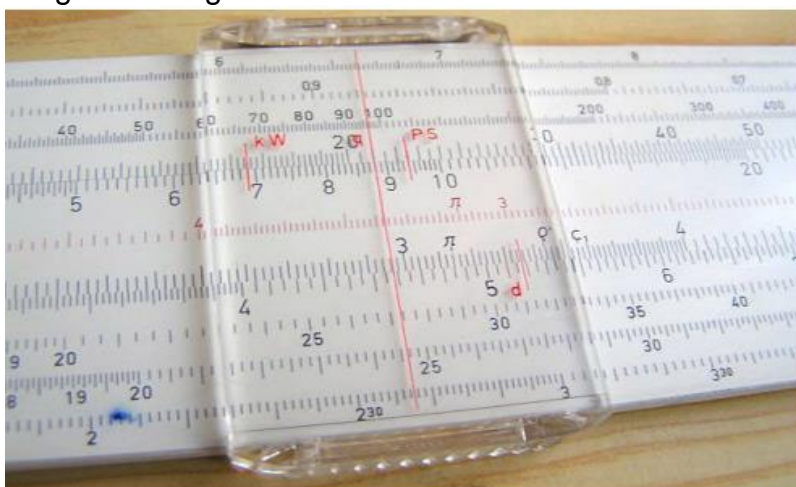
---

<sup>9</sup> Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/exhibit/AR4ILLQ>> Acesso em: 26 mar. 2019.

Seu primeiro registro é datado no ano de 5500 a.C., pelos povos que constituíam a Mesopotâmia. Contudo, o ábaco também foi usado posteriormente por muitas outras culturas: Babilônia, Egito, Grécia, Roma, Índia, China, Japão, etc. Cada um destes povos possui uma versão de específica desta máquina, entretanto, preservando a sua essência original. Seu nome Roma antiga era "Calculus", termo de onde a palavra cálculo foi derivada. (GUGIK, 2012, p. 1).

Seguindo a linha evolutiva, tem-se o conhecimento da régua de cálculo.

Figura 9: Régua de cálculo



Fonte: *Wikimedia Commons*.<sup>10</sup>

Em constante evolução os métodos de cálculos e registros tiveram vários conceitos e novos desenvolvimentos até chegar na computação pré-moderna. Esses computadores foram usados antes e durante a Segunda Guerra Mundial, sobre esse assunto, Gugik (2009) diz que o grande incentivo no desenvolvimento dos computadores foi à segunda guerra mundial, pois estas máquinas eram cada vez mais funcionais no desvendar mensagens de inimigos e desenvolver armas mais inteligentes.

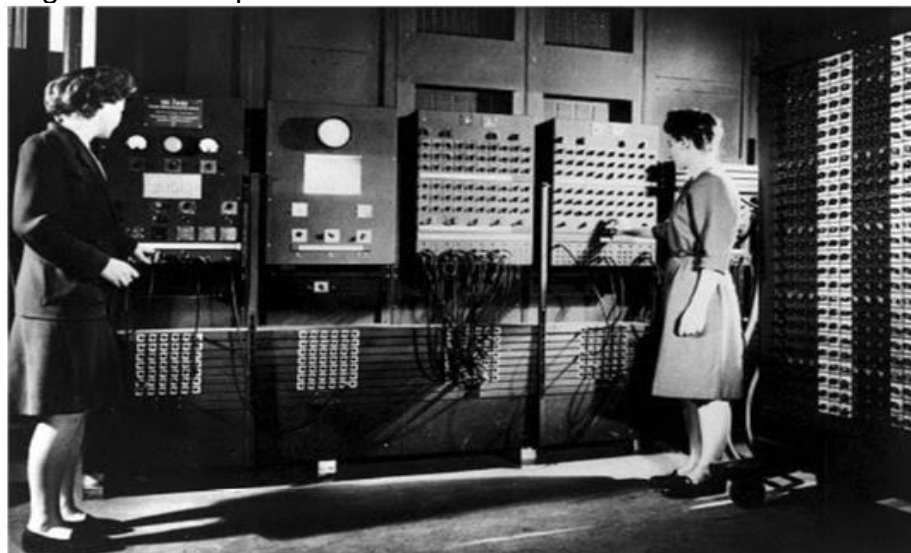
Sobre a computação moderna, pode-se dizer que ela é dividida em três gerações e iniciou no ano de 1946. Validando, Gugik afirma que:

No ano de 1946, ocorreu uma revolução no mundo da computação, como o lançamento do computador ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Calculator), desenvolvido pelos cientistas norte-americanos John Eckert e John Mauchly. Esta máquina era em torno de 1000 vezes mais rápida que qualquer outra que existia na época. (GUGIK, 2009, p. 5).

<sup>10</sup> Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slide\\_rule\\_cursor.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slide_rule_cursor.jpg)> Acesso em: 27 mar. 2019

Na figura conseguinte se visualiza o computador ENIAC. Essa máquina foi desenvolvida para efetuar cálculos de forma totalmente eletrônica, foi muito usada durante a guerra e a partir de então, pode ser executado mais cálculos do que toda a humanidade já havia feito até a sua criação.

Figura 10: Computador ENIAC



Fonte: Museu de história do computador.<sup>11</sup>

Ainda em processos e avanços tecnológicos, obtiveram a segunda geração de computadores, segundo Gugik (2009) estes computadores possuíam transistores, o que diminui seu tamanho. A tecnologia da impressão também foi criada, diminuindo fios espalhados. Essa geração pode ser dividida em supercomputadores e minicomputadores.

O Museu de história do computador, sobre os computadores de segunda geração, alega que:

As empresas na década de 1950 reconheciam cada vez mais o amplo potencial dos computadores. Eles exigiam máquinas flexíveis e de larga escala capazes de consolidar tarefas variadas. Os computadores de grande porte que lidam com essas grandes demandas, por sua vez, reformulam a forma como as empresas operam, aumentando a centralização e alimentando a nova demanda por mainframes poderosos. (MUSEU... online, 2000).

IBM 7030 foi um dos primeiros computadores da segunda geração, um supercomputador. Gugik (2009) resume este IBM 7030, também conhecido por

<sup>11</sup> Disponível em: < <https://artsandculture.google.com/exhibit/AR4ILLQ->>. Acesso em: 28 mar. 2019.

*Stretch*, como o primeiro supercomputador de segunda geração dessas máquinas, seu tamanho já era visivelmente mais compacto, ocupando apenas uma sala comum. Grandes companhias foram as interessadas no IBM 7030, pois seu custo era alto, chegando em torno de 13 milhões de dólares na época. A máquina realizava contas em microssegundos e alcançava até um milhão de cálculos por segundo. Com isso, um novo nível de velocidade foi alcançado.

Figura 11: IBM 7030 - Supercomputador



Fonte: Museu de história do computador.<sup>12</sup>

Versões mais compactadas deste supercomputador foram desenvolvidas na época, era uma versão mais básica e com valor econômico mais baixo, mesmo sendo menor ainda ocupava um bom espaço de um cômodo, diz Gugik (2009).

Gugik define a terceira geração de computadores, como:

Os computadores desta geração foram conhecidos pelo uso de circuitos integrados, ou seja, permitiram que uma mesma placa armazenasse vários circuitos que se comunicavam com hardwares distintos ao mesmo tempo. Desta maneira, as máquinas se tornaram mais velozes, com um número maior de funcionalidades. O preço também diminuiu consideravelmente. (GUGIK, 2009, p. 7).

A terceira geração de computadores reduziu custos, tamanho e aumentou a tecnologia, armazenando vários processos. Na figura abaixo, pode-se visualizar um dos modelos mais compactos de computadores da terceira geração.

---

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/exhibit/AR4ILLQ->>. Acesso em: 28 mar. 2019.



Figura 12: IBM System/360s



Fonte: Museu de História do Computador.<sup>13</sup>

Conforme Gugik (2009) após o IBM/360s foi possível obter programações por microcódigo, gravações dentro de *softwares*, sem necessidade manual. No fim desta época, viu-se a necessidade de investir também em *softwares*, visto que, haviam investido apenas em *hardware*.

A quarta geração de computadores iniciou em 1970 e está presente até o momento. Essa geração iniciou com microprocessadores e computadores pessoais, com tamanhos compactos e inúmeras operações possíveis.

A quarta geração é conhecida pelo advento dos microprocessadores e computadores pessoais, com a redução drástica do tamanho e preço das máquinas. As CPUs atingiram o incrível patamar de bilhões de operações por segundo, permitindo que muitas tarefas fossem implementadas agora. Os circuitos acabaram se tornando ainda mais integrados e menores, o que permitiu o desenvolvimento dos microprocessadores. Quanto mais o tempo foi passando, mais fácil foi comprar um computador pessoal. Nesta era, os softwares e sistemas se tornaram tão importantes quanto o hardware. (GUGIK, 2009, p. 7).

A evolução dos computadores progrediu muito após todas essas descobertas, nesta época de constante evolução surgiu um jovem programador chamado Bill Gates, que teve interesse pelo computador de primeira linha da quarta geração, chamado de Altair.

---

<sup>13</sup> Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/exhibit/AR4ILLQ->>. Acesso em: 28 mar. 2019.

Na figura conseguinte visualiza-se um exemplar do computador citado acima. Este foi inicialmente o impulsionamento das tecnologias presentes hoje.

Figura 13: Computador Altair



Fonte: *Google Arts&Culture*, Museu de história do computador.<sup>14</sup>

Gugik (2009) suplementa que a história sobre essa quarta geração de computadores foi através de Bill Gates e Steve Jobs. Jobs ao analisar o computador Altair sentiu que faltava visualmente algo, criando então o primeiro computador da *Apple*, o *Apple I*, que por possuir um monitor gráfico permitia que pessoas comuns o tivessem e soubessem usá-lo. O sucesso desse novo computador pessoal foi exponencial, fazendo com que a marca *Apple* lançasse novos e mais avançados modelos no decorrer dos anos.

Paralelamente a Apple, Bill Gates fundou a Microsoft, que também desenvolvia computadores principais. No começo de sua existência, no final dos anos 70 e até meados dos anos 80, Gates usou as ideias contidas nas outras máquinas para construir a suas próprias. (GUGIK, 2009, p.8).

Na figura a seguir está o modelo de quarta geração que já possuía monitor, o mesmo veio sendo aprimorado nos anos consequentes, até o que se obtem hoje como computador.

---

<sup>14</sup> Disponível em: < <https://artsandculture.google.com/exhibit/AR4ILLQ->>. Acesso em: 28 mar. 2019.

Figura 14: Computador da quarta revolução – Com monitor



Fonte: Museu de história do computador.<sup>15</sup>

Finalizando a história da computação, tem-se que a mesma continua em constante evolução, com microcomputadores cada vez mais tecnológicos e compactos, como se vê atualmente. A tecnologia passou a ser via *Mobile*, ou melhor, celulares de bolso, o que veio a revolucionar este cenário da computação novamente.

Para Gugik, essas tecnologias e constantes evoluções, visam no epítome de que:

Na verdade, a principal tendência do futuro, que já está ocorrendo agora, é a união de muitas funcionalidades em um mesmo aparelho. Por isso, após alguns anos, vai ser muito comum que as pessoas tenham somente um único dispositivo portátil, que irá executar todas as tarefas desejadas. O Iphone, da Apple, é o aparelho portátil que se mais aproxima deste dispositivo único. (GUGIK, 2009, p.9).

Juntamente com a evolução do computador, a história tecnológica teve uma aliada muito importante, a *internet*.

Almeida (2005) salienta que, a partir de 1980 se tem o resultado do que se pode chamar de *internet*, em artigos e livros os fatos são de que se iniciou com Russos e Alemães lançando satélites para a órbita terrestre e aperfeiçoando os dados emitidos pelo mesmo e os ligando para seus computadores, além apenas de

---

<sup>15</sup> Disponível em: < <https://artsandculture.google.com/exhibit/AR4ILLQ->>. Acesso em: 29 mar 2019.

seus rádios de frequência. As redes de computadores e a *internet* são um sistema mundialmente público, ou seja, um usuário ou computador com autorização pode se conectar em múltiplas redes, a partir dessa autorização, as informações podem ser transferidas entre computadores, tornando-se uma rede mundial de comunicação.

A *internet* teve um papel fundamental para o mercado educacional e o comércio, conectando ensinos e vendas ao mundo todo. O seu auge aconteceu com a entrada dos anos 2000, porém, a mesma ainda precisava de ajustes, principalmente em comunicação com alguns computadores, pois as datas ainda estavam desajustadas.

Briggs e Burke detalharam um dos maiores baques dessa época,

Um dos primeiros colapsos foi o da empresa sueca *Boo.com*, no verão de 2006, seguido de uma notável diminuição no valor das ações da *Amazon*, uma das empresas mais conhecidas na Internet, que negocia com livros: ela perdeu um quinto de seu valor na *Wall Street* em um dia. Em um guia da *economy*, em abril de 2000, *The Economist* falava não em flutuações, mas em “rodopios”. (BRIGGS; BURKE, 2006, p. 304, destaque do autor).

Esses problemas foram constantes e muitas empresas perderam valores de mercado, ocasionando uma crise econômica digital. Conforme Briggs e Burke (2006) em virtude dos movimentos sazonais as ações *high-tech* da Nasdaq nas empresas pontocom se definiram como um grupo econômico distinto das outras instituições S.A. nos Estados Unidos, a partir de 1993.

Compreendendo a *internet* Turner e Munõz (2002), completam e salientam que a *internet* rapidamente se tornaria o meio de comunicação. No futuro, ter-se-ia um sistema integrado às multimídias, conectado aos canais de televisão, revistas, jornais e filmes por todo o mundo.

No início do século XXI, os autores Turner e Munõz (2002) afirmaram que a *internet* se tornaria o meio de comunicação, presencialmente hoje no ano de 2019 a *internet* se firmou como meio de comunicação, dando notoriedade a citação dos autores descritos acima.

Tanto os computadores como a *internet*, passam por novos avanços diariamente. O ser humano está em constante crescimento. Visando estas exponenciais evoluções de tecnologia. É possível afirmar que o mercado atual está enfrentando a entrada de uma quarta revolução industrial, potencializando estudos e avanços em todas as áreas já existentes no sistema e sociedade.

Schwab diz, “Acredito que hoje estamos no início da quarta revolução industrial. Ela teve início na virada do século e baseia-se na revolução digital.” (2018, p.16).

Diante de tais informações e epítomes de contexto histórico sobre as revoluções industriais ao longo dos séculos, certifica-se que a sociedade mundial caminha para o que se pode chamar de Tecnologia 4.0.

### 3 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL – TECNOLOGIA 4.0

A terceira revolução industrial sofreu mudanças com a entrada de um mundo tecnologicamente novo, que não se limita e ganha cada dia mais descobertas. Atualmente, existe inúmeras perspectivas e desafios, uma destas é à compreensão sob a nova revolução tecnológica que transformará toda a humanidade. Precisa-se ainda entender de maneira mais profunda a escala de amplitude e a velocidade dessa revolução.

Em 2013 durante a feira de Hannover na Alemanha, foi debatido pela primeira vez sobre a definição de Tecnologia 4.0, onde a mesma começou a ser implantada. Desde então números incontáveis de possibilidades podem ocorrer, já que a quantidade de pessoas conectadas por dispositivos móveis é de bilhões, assim, esses usuários dão início e poder as redes de armazenamento de dados, processamento e instrução sem critérios. As atualidades tecnológicas estão acontecendo nas áreas da: Internet das Coisas (IoT), robótica, impressão 3D, veículos autônomos, inteligência artificial (IA), nanotecnologia, computação e entre outras. Neste início, muitas inovações tecnológicas ganham potência e espaço, incorporando os mundos físico, digital e biológico.

Schwab, afirma sobre a quarta revolução industrial que:

A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas e novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos. (2018, p. 16).

Com o advento das indústrias inteligentes, a tecnologia 4.0 gera um espaço de colaboração entre os sistemas digitais e físicos, vindo a ser flexível.

Para Schwab (2018) existem três razões que são a base do desenvolvimento para uma quarta revolução, quais sejam:

**I. Velocidade:** Diferente das revoluções industriais anteriores, esta revolução evolui em sentido exponencial e indireto. Esse é o resultado do mundo diverso e conectado

em que vivemos; além das tecnologias que evoluem e estão cada vez mais qualificadas.

**II. Amplitude e profundidade:** sua base é a revolução digital e agrupa diversas tecnologias, alterando os modelos da economia, dos negócios, da sociedade e dos indivíduos. Modifica a forma de “como” fazer as coisas e de “quem” ser.

**III. Impacto sistêmico:** abrange a transformação de sistemas inteiros entre países e dentro deles, em empresas, indústrias e toda sociedade.

Os mundos físico, biológico e digital estão inter-relacionados e se auxiliam no processo dessa revolução. A partir dos princípios citados acima se entende os pontos estratégicos base para a quarta revolução industrial.

### 3.1 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL – CATEGORIA FÍSICA

Para identificar as principais megatendências de categoria física que irão alavancar e serão à base dessa revolução, Schwab (2018) as separou em quatro pilares centrais, são eles:

- a. Veículos autônomos**
- b. Impressão 3D**
- c. Robótica Avançada**
- d. Novos materiais**

Para sintetizar os temas centrais citados acima, parte-se do princípio sob cada ponto.

**a. Veículos autônomos:** Sabe-se que veículos autônomos, atualmente, tem sido a novidade no mercado. Eles se utilizam da inteligência artificial e estão presentes de forma benéfica em situações de risco, como os *drones*, que tem sido aperfeiçoados para levar medicamentos à zona de guerra. (SCHWAB, 2018).

**b. Impressão 3D:** Ela pode ser chamada também de fabricação aditiva, a mesma consiste em imprimir objetos físicos através de impressões tridimensionais. Até o momento faz parte de grandes e pequenas escalas, como participação em turbinas eólicas e implantes médicos. Há estudos recentes para um avanço em impressão 4D, este possibilitará que o material se configure e adapte-se de forma independente nas questões naturais, como calor e umidade. (SCHWAB, 2018).

**c. Robótica Avançada:** Em um curto período anterior, os robôs exerciam tarefas determinadas e direcionadas nas indústrias, essencialmente na automobilística. Com avanço tecnológico, são utilizados em diversos setores e executam inúmeras tarefas. A robótica auxilia cada vez mais, pois esta aprimorada para ser adaptável e flexível, assim o progresso da robótica transformará a ligação entre seres humanos e máquinas, os robôs poderão acessar informações remotas através da nuvem e se conectar com uma rede de robôs, possibilitando uma evolução biológica completa. (SCHWAB, 2018).

**d. Novos Materiais:** são novos no mercado global e estão mais leves, mais resistentes, sustentáveis e maleáveis. Atualmente existem inserções para materiais inteligentes de autorreparação ou autolimpeza, metais com memória que voltam as suas formas originais, cerâmicas e cristais que alteram pressão em energia e outros. O caminho da tecnologia 4.0 é incerto e onde os avanços de novos materiais levaram a humanidade. Por exemplo, a modernidade dos nanomateriais como o grafeno, que é cerca de 200 vezes mais forte que o aço, milhões de vezes mais fino que um fio de cabelo e bom condutor de calor e eletricidade, pode vir a ocorrer rupturas nas indústrias de fabricação e infraestrutura, mas pode vir também a afastar os países que dependem de determinada mercadoria. (SCHWAB, 2018).

Conforme apresentados acima, estes são os quatro pilares da indústria 4.0, visados por Schwab. Estes pilares irão alterar a maneira que os materiais estão sendo desenvolvidos e vistos no mundo, mudando suas estruturas físicas e digitais.

### 3.2 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL – CATEGORIA DIGITAL

A segunda categoria que Schwab escreve é a categoria Digital. Neste título de Schwab (2018), está inserido o ponto de partida para tecnologia 4.0



acontecer, onde as tecnologias serão baseadas na *internet* das coisas (IoT) bem como na Inteligência Artificial (IA), ambas tecnologias são os pontos de partida que unem de forma única os parâmetros dos mundos físico, biológico e digital. Sobre isso, a saber:

### ➤ **INTERNET DAS COISAS - IoT**

Do inglês *Internet of Things* (IoT), a *Internet* das Coisas referida por Almeida (2015) é à integração de objetos físicos e virtuais em redes conectadas à *internet*, permitindo que os objetos colem, compartilhem e armazenem dados que serão processados e analisados, gerando dados informativos e serviços em grande escala. São muitas possibilidades de objetos conectados, como: automóveis e *smartphones*, eletrodomésticos, lojas de vestuário e seus consumidores, fechaduras e inúmeros outros aparelhos.

Para Santos *et al.* (2016) a *Internet* das Coisas é uma extensão da Internet atual e surgiu dos avanços de várias áreas como sistemas computacionais, microeletrônica, comunicação e sensoriamento. A IoT proporciona aos dispositivos do cotidiano conexão à *Internet*, desde que possuam capacidade computacional e de comunicação.

Na IoT, os objetos inteligentes estão verdadeiramente conectados à Internet. Deste modo, os objetos podem prover serviços tais como quaisquer outros dispositivos na Internet, por exemplo, um objeto inteligente pode ser um servidor Web. Qualquer usuário da Internet, seja humano ou máquina, poderá ter acesso aos recursos dos objetos inteligentes. (SANTOS *et al.*, 2016, p.17).

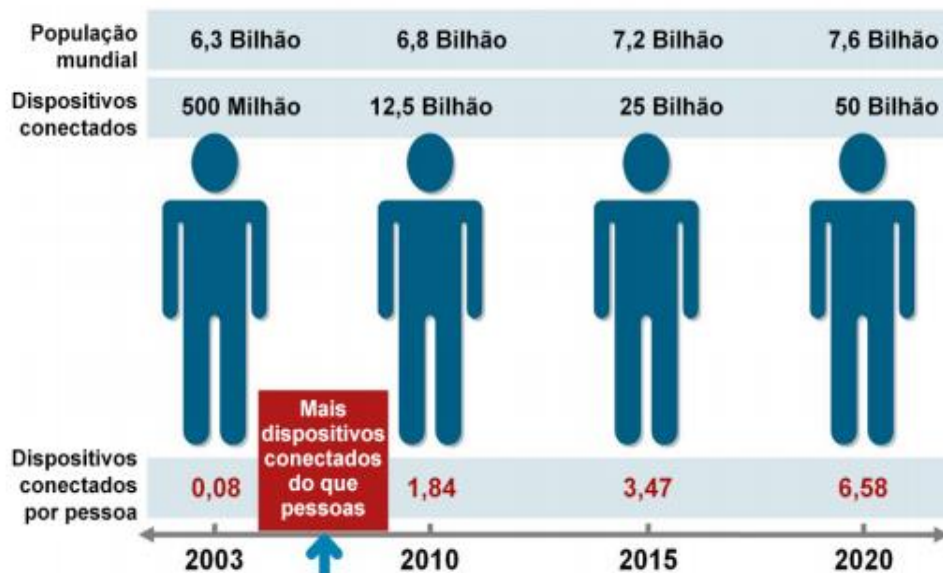
Schwab (2018) sintetiza de forma mais simples a IoT (*internet* das coisas), é a ligação entre; produtos, serviços, lugares e outros, relacionados às pessoas, possibilitando através de várias plataformas e tecnologias conectadas. A IoT (*internet* das coisas) é uma das principais pontes entre o mundo físico e as redes digitais. No presente, os sensores e outros meios de conectar os dispositivos às redes virtuais estão crescendo em ritmo acelerado. Estes sensores ficam menores, mais baratos e inteligentes. Sua instalação já é vista em casas, roupas, acessórios, cidades, redes de transporte e energia, vindos já de fábrica acoplados para fornecer dados. Atualmente, existem bilhões de dispositivos conectados à *internet* no mundo inteiro, como *smartphones*, *tablets* e computadores.

A perspectiva é que o número dos dispositivos aumente radicalmente nos próximos anos; estima-se chegar a mais de um trilhão. Isso transformará a maneira que se é gerenciado as cadeias de fornecimento, permitindo monitorar e aperfeiçoar os ativos e as atividades de forma significativa. Neste processo, haverá impactos renovadores, desde as indústrias de produção, estruturais e de saúde. (SCHWAB, 2018).

Segundo Evans (2011) a Internet das coisas é um arquétipo em que “coisas e objetos” estão mais conectados à *internet* do que seres humanos.

Abaixo na figura segue a perspectiva de dispositivos conectados na escala dos anos de 2003 até 2020, analisado pelo IBSG.

Figura 15: A internet das coisas



Fonte: Cisco IBSG.<sup>16</sup>

Seguindo a linha de Schwab (2018) o monitoramento remoto é uma aplicação generalizada da *Internet* das Coisas (IoT). Qualquer produto pode receber um sensor, etiqueta RFID ou transmissor, permitindo o seu rastreamento que informará as empresas o seu movimento durante toda a cadeia de fornecimento, seu desempenho e utilização. Da mesma forma os consumidores podem rastrear praticamente em tempo real o roteiro de sua encomenda. Futuramente, sistemas de monitoramento similares serão aplicados à veiculação de pessoas

<sup>16</sup> Disponível em: <[https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf)> Acesso em: 29 mar. 2019.

## ➤ INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Inteligência Artificial (IA) teve início em meados dos anos 50 e hoje, suas extensões vêm revolucionando o universo de tecnologia. Tem-se em vista que a primeira descoberta reconhecida como IA foi realizada por Warrem Macculloch e Walter Pitts em 1943. Conforme Russell e Norvig (2004) eles se fundamentaram em três princípios: “o conhecimento da fisiologia básica e da função dos neurônios do cérebro, uma análise formal da lógica proposicional criada por Russell e Whitehead e a teoria da computação de Turing”. (RUSSEL; NORVIG, 2004 *apud* GOMES, 2011, p. 3).<sup>17</sup>

Estes cientistas propuseram uma concepção de neurônios artificiais, no qual, cada neurônio era caracterizado por ‘ligado’ ou ‘desligado’, desse modo, o estado de um neurônio era analisado como equivalente em termos concretos a uma proposição que definia seu estímulo adequado. (RUSSEL; NORVIG, 2004).

A inteligência artificial (IA) está ligada diretamente na atualidade ao poder computacional, similar a inteligência humana e vem mostrando resultados cada vez mais surpreendentes. Quando se trata de robótica, não se tem apenas robôs que participam ativamente dentro de indústrias, obtêm-se também aparelhos que estão presente no cotidiano dos seres-humanos, como o computador, os *smartphones* e a *internet*.

Figura 16: AI: mais do que humano.



Fonte: AI: More than Human.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Disponível em: < <http://www.olharcientifico.kinghost.net/index.php/olhar/article/view/49/37> > Acesso em: 10 maio 2019.

<sup>18</sup> Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/project/ai-more-than-human>>. Acesso em: 10 maio 2019.

Na figura anterior se observou a inteligência artificial no ambiente físico, várias tecnologias estão acopladas para que o robô se comunique no ambiente real, como: inteligência artificial, *internet* das coisas, nuvem, nanotecnologia e robótica avançada.

Pode-se dizer que é um segmento computacional que toma decisões, resolve problemas e raciocina conforme os humanos. Um exemplo já existente e em plena utilização é a robô BIA da central de atendimentos do Banco Bradesco, de forma independente, atende todos os usuários com dúvidas e soluciona seus problemas.

A seguir, nota-se uma figura sobre o atendimento de BIA, localizada dentro do aplicativo onde a inteligência artificial atua, as informações dos usuários são geridas através de questionários e resolvidas de forma momentânea, permitindo um atendimento eficaz e com menor probabilidade na margem de erros. Sendo assim, esse atendimento diminui a demanda de funcionários dentro dos bancos físicos para compreender as dúvidas de seus clientes.

Figura 17: Inteligência Artificial do aplicativo Banco Bradesco.



Fonte: Autora ( 2019).

O mesmo tipo de inteligência artificial é encontrado em plataformas como *Google*, *Facebook*, Loja Magazine Luiza e a própria Siri do IOS da *Apple*.

Corroborando, Schwab diz que:

Programas como a Siri da Apple oferecem um vislumbre da capacidade de uma subárea da IA que está em rápido avanço: os assistentes inteligentes. Os assistentes pessoais inteligentes começaram a surgir há apenas dois anos. (2018, p.19).

Contudo, a inteligência artificial não está ligada apenas ao meio digital, ela abrange de forma simultânea os mundos físico e biológico. Estes impactos e cruzamentos de dados com a tecnologia são estudados atualmente, dentro destes estudos estão vinculadas a sociedade e áreas trabalhistas.

Em escala trabalhista, 57% dos empregos menos qualificados sofrem potencialmente ameaças, segundo o Congresso de Inteligência Artificial da *Google*, realizado na Califórnia em março de 2019.

Outra ameaça citada e com notoriedade explicada neste congresso é a desigualdade social e entre países em desenvolvimento e os desenvolvidos, pois esta distância de conhecimento pode se tornar ainda maior. Contudo, a IA trará oportunidades para toda a sociedade mundial, como novas profissões na área da tecnologia, assim como, conectará a tecnologia ao homem, fazendo com que ambos trabalhem juntos e melhorem exponencialmente os resultados atuais esperados desta nova revolução.

### 3.3 PILARES DA TECNOLOGIA 4.0

Complementando as megatendências visadas por Schwab, existem nove principais tecnologias identificadas conforme relatório do BCG - Boston Consulting Group (2015), na perspectiva de Indústria 4.0, determinando a produtividade e crescimento da manufatura das indústrias nesta nova revolução. Essas tecnologias citadas são:

- I. Robôs automatizados:** afora execução de seus trabalhos habituais, futuramente, interagirão com máquinas e com os homens, se tornando mais flexíveis e colaborativos.
- II. Simulação:** os trabalhadores poderão testar e aperfeiçoar procedimentos e produtos ainda na fase inicial, reduzindo custos e o tempo produção.
- III. Integração horizontal e vertical de sistemas:** sistemas de TI que compõem um ciclo automatizado de valor, através dos dados digitalizados.
- IV. Internet das coisas industrial:** cria interação entre as máquinas por meio de sensores e aparelhos à *internet*, permitindo a concentração e a automação do controle e da produção.

**V. Segurança cibernética:** as formas de comunicações tornam-se modernas e confiáveis.

**VI. Nuvem:** concentra dados criados pelos usuários, podendo ser acessado em qualquer local do mundo a partir de um aparelho com acesso à *internet*.

**VII. Manufatura aditiva:** elaboração de produtos com as impressoras 3D, que modelam o produto inserindo matéria-prima, descartando a utilização de moldes físicos. Disponibiliza uma prova piloto, ágil e de fácil uso.

**VIII. Realidade aumentada:** recursos com base nesta tecnologia oferecem diversos serviços, selecionam produtos em um mercado e enviam instruções de ajustes através dos dispositivos móveis.

**IX. Big Data e Analytics:** verifica erros nos procedimentos das indústrias, ajudando a aperfeiçoar a excelência da produção, economizando energia e garantindo maior eficácia na utilização dos recursos da produção.

Figura 18: Nove tecnologias que vem transformando a produção industrial.



Fonte: BCG.<sup>19</sup>

Vale ressaltar que a Indústria 4.0 não se restringe apenas sob estas modernidades tecnológicas citadas. Posteriormente a construção da base dessa nova revolução, será possível expandir com inovações tecnológicas em diversos setores.

<sup>19</sup> Disponível em: < <https://www.consultancy.uk/news/2099/bcg-industry-40-to-lift-manufacturing-to-new-levels> >. Acesso em: 14 maio 2019.

## ➤ A IMPORTÂNCIA DA NUVEM E REALIDADE AUMENTADA NA INDÚSTRIA 4.0

Afirmando a importância da Nuvem e Realidade Aumentada dentro da Tecnologia 4.0, segue exposições das explanações anteriormente abordadas.

### ➤ NUVEM

A nuvem é a fonte de dados que permite a integração de todos os aparelhos ligados a internet das coisas e inteligência artificial, como uma ponte. Na imagem abaixo, pode-se observar as ligações que a Nuvem permite, quando conectada a uma rede de internet, ela compartilha simultaneamente informações para todos os aparelhos que estão interligados pelo mesmo ID.

Figura 19: Visão geral de uma nuvem computacional.



Fonte: Estudo prático.<sup>20</sup>

Basicamente, a nuvem foi desenvolvida para prestar serviços de acessos fáceis e compartilháveis, armazenando dados com custo reduzido e com acesso disponível garantido.

---

<sup>20</sup> Disponível em: <<https://www.estudopratico.com.br/o-que-e-computacao-em-nuvem/>>. Acesso em: 10 maio 2019.

Sousa e Moreira acrescentam sobre a nuvem:

Este modelo visa fornecer, basicamente, três benefícios. O primeiro benefício é reduzir o custo na aquisição e composição de toda infraestrutura requerida para atender as necessidades das empresas, podendo essa infraestrutura ser composta sob demanda e com recursos heterogêneos e de menor custo. O segundo é a flexibilidade que esse modelo oferece no que diz respeito à adição e substituição de recursos computacionais, podendo escalar tanto em nível de recursos de hardware quanto software para atender as necessidades das empresas e usuários. O último benefício é prover uma abstração e facilidade de acesso aos usuários destes serviços. Neste sentido, os usuários dos serviços não precisam conhecer aspectos de localização física e de entrega dos resultados destes serviços. (SOUSA, *et. al.*, 2009, p. 4).

Com a expansão da coletividade humano moderna, a indústria da moda necessita estar inserida nesses desenvolvimentos tecnomoderno. A nuvem é uma tendência disponível para computadores e acessos *mobile* recente, que tem por objetivo possibilitar infraestrutura de informações tecnológicas mediante diligência com pagamento na utilização. A nuvem na computação atinge um nível mundial, conforme a ilustração anterior.

Segundo Taurion (2009) o termo *Cloud Computing* surgiu em 2006 em uma palestra de Eric Schmidt do *Google*, sobre como sua empresa gerenciava seus *data centers*. Hoje, *Cloud Computing*, ou Computação em Nuvem, se denota como o centro de um movimento de profundas transformações do mundo da tecnologia.

O autor aponta ainda:

Estamos vivenciando uma revolução, baseada no conhecimento, mais profunda que a Revolução Industrial. A riqueza está baseada no conhecimento e não nos fatores clássicos de terra, capital e trabalho. As antigas maneiras de determinar valor não são mais adequadas. (TAURION, 2009, p. 17).

Com essa mudança, surgem os novos desafios à serem enfrentados para esta revolução, pois os profissionais terão de buscar mais conhecimentos na área tecnológica e buscar a conectividade com as máquinas.

## ➤ REALIDADE AUMENTADA

A realidade aumentada transmite de maneira notável a união dos mundos físico, biológico e digital. Essa tecnologia é a valorização do ambiente



real com elementos virtuais, utilizando dispositivos tecnológicos, ambos em tempo real.

Para Ferrari (2009) a Realidade Aumentada, ainda em processo de desenvolvimento, começou a ser estudada na década de 60, mas somente a partir dos anos 90 que essa tecnologia tomou impulso.

Milgram (1994) define que a realidade aumentada é a mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto da realidade/virtualidade contínua, que conecta ambientes completamente reais a ambientes completamente virtuais.

A realidade aumentada é encontrada acessivelmente em óculos de realidade virtual, aplicativos, projetos de arquitetura, designer de interiores e realidade de diversas dimensões.

A tecnologia iniciou primeiro com fotos, atualmente é usada em filmes e em ambientes tridimensionais através de computadores. O destaque desta tecnologia é a sua capacidade de interagir em sincronia com os movimentos visuais e corporais de quem utiliza.

Na figura abaixo se apresenta uma dessas tecnologias, os óculos de realidade virtual, onde existe um ambiente real, porém, totalmente configurado através de *softwares*, tornando-se assim, o que pode ser chamado de realidade aumentada.

Figura 20: Óculos de realidade virtual em um ambiente real.



Fonte: CCBB Brasília.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/asset/swing/9AFtifPQkB2vEQ>>. Acesso em: 14 maio 2019.

A tecnologia RA e RV estão com custo acessível para todos, a um valor mínimo, proporciona experiências até para usuários amadores. Os materiais usados para desenvolver e se conectar a esta modernidade é feito de papelão, material que vem sendo visualizado para experimentos com esta tecnologia. Na figura abaixo segue um exemplo de RV acessível, as ferramentas hoje possibilitam que com pouca criatividade e dedicação para desenvolvimento, seja criado um óculos de realidade virtual ou até mesmo, novos campos de pesquisas.

Figura 21: Óculos de realidade digital feito de papelão.



Fonte: Adrenaline.<sup>22</sup>

Desta maneira, surge à definição de hiper-realidade, onde Tiffin (2001) define esta como, a capacidade tecnológica de combinar realidade virtual, realidade física, inteligência artificial e inteligência humana, integrando-as de forma natural para acesso do usuário.

Portanto, ambas se destacam por sua importância no crescimento tecnológico da quarta revolução industrial. As tecnologias abordadas acima serão capazes de ampliar visões e conceitos sobre o qual se vive hoje, em decorrência de seus aspectos estruturais capazes de interligarem os mundos físico, biológico e digital.

---

<sup>22</sup> Disponível em:< <https://adrenaline.uol.com.br/2014/06/26/26557/google-distribui-kits-de-vr-de-ultrabaixo-orcamento-que-voce-pode-fazer-em-casa-/>> Acesso em: 15 maio 2019.

## 4 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida visa atender ao requisito para a formação acadêmica do curso de graduação em Tecnologia do Design de Moda. O objeto pesquisado buscou compreender a quarta revolução industrial – Tecnologia 4.0 no âmbito têxtil e de confecção.

Para isso, a mesma é teórica pois “Objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência, sem aplicação imediata prevista, envolvem verdades e interesses universais”. (GIL, 2002 *apud* TREVISOL, 2018, p.31).

Para o aporte teórico utilizou-se a pesquisa bibliográfica que “É a coleta de informações sobre fatos/fenômenos a partir de material impresso ou publicado na internet”. (SANTOS, 2000 *apud* TREVISOL 2018, p. 32), esta pesquisa auxiliou na busca de conhecimento para descrever a história das revoluções industriais juntamente com uma análise qualitativa para compreensão dos fatos descritos sobre as mesmas. Chizzotti lembra que a pesquisa qualitativa “[...] implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção”. (2006, p. 1).

Na concretização do objetivo utilizou a pesquisa exploratória para ampliar a visão acerca do assunto desenvolvido, sobre esta “Explora um problema, procurando, através de uma investigação aprofundada, esclarecê-lo. Pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas relacionadas/conhecedoras do problema pesquisado.” (GIL 2002, *apud*. TREVISOL, 2018, p.32). Através deste definiu-se a pesquisa descritiva, descrevendo os aspectos levantados e verificando como a sociedade se encontra para esta nova revolução. Para Trevisol a pesquisa descritiva “Descreve um problema. Através de técnicas padronizadas de coleta de dados (questionários, entrevistas, filmagens...), procura levantar e descrever informações sobre o tema proposto.” (SILVA; SCHAPPO, 2002, *apud*. TREVISOL 2018, p. 33).

Sendo assim, foi possível esclarecer os problemas enfrentados com a implementação da Tecnologia 4.0, procede-se à análise dos mesmos, alcançando o objetivo geral da pesquisa, respondendo a problematização inicial.

## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

### 5.1 PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA 4.0 NA INDÚSTRIA DA MODA

Dentro destes novos conceitos que traz a Tecnologia 4.0, o intuito empregado é a diminuição de valores e o crescimento da eficácia.

Com sua implementação, será notada diversas melhorias na cadeia de valor. As indústrias poderão obter resultados quantitativos, caso aderirem e atualizarem conforme as tendências trazidas por essa quarta revolução industrial. Para isso, estudos e práticas devem ser firmadas para que haja o fim da terceira revolução industrial e a partir deste, um novo ciclo revolucionário se fundará.

Partindo disto, analisaram-se as aplicabilidades e abrangências da tecnologia 4.0 no setor têxtil e de confecção brasileira, com visão de futuro para 2030 sob a quarta revolução industrial. As perspectivas analisadas foram de vertentes físicas e virtuais, conforme Schwab (2018) – A quarta revolução industrial.

### 5.2 RUMO À INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO 4.0

No contexto competitivo da atualidade, as indústrias têm a necessidade de eliminar operações que alteram o valor da peça, fazendo assim com que a produção fique cada vez mais enxuta. O querer dos consumidores está maior, o que faz com que as indústrias acelerem a sua produção, obrigando-se a serem ágeis. Por outro lado, o aumento da tendência tecnológica e a implantação de sistemas operacionais geram valor. Bruno (2016) afirma que deste modo, as indústrias atualmente buscam por profissionais versáteis que podem abranger mais funções do que aqueles trabalhadores tradicionalmente acostumados a apenas uma atividade.

Por meio da *internet*, a economia têxtil teve uma evolução que abriu novos caminhos como o *fast fashion* e suas cadeias de valores, alterando a produção e o consumo. Uma nova mudança nos paradigmas foi disseminada, aumentando os custos e as incertezas, entretanto, mudanças graduais oferecem mais oportunidades de desenvolvimento.

Um ambiente novo e competitivo está a caminho, o que gera uma manufatura social apoiada na IoT (Internet das Coisas), tornando-se um negócio estratégico. A Indústria 4.0 traz novas tecnologias de produção, o que implica em

maiores investimentos. Sendo assim, micro e grandes empresas serão necessárias para renovar a indústria, desenvolvendo inovações.

### 5.2.1 Aplicabilidades Da Tecnologia 4.0 No Setor Têxtil

O alvorecer da tecnologia 4.0 abrange todos os setores: econômicos, sociais e políticos. Mas, os setores têxteis, de confecções e vestuários são os que mais terão mudanças com a revolução.

As mudanças estruturais no setor têxtil estão sendo estendidas e atualizadas devido à tecnologia 4.0, cujo início se deu na virada do século. No título do livro “A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção”, o autor afirma que: “[...] As mudanças estruturais abrem os portais de entrada para os sistemas de produção têxtil e de confecção na Indústria 4.0. [...]”. (BRUNO, 2016, p. 46).

Frente a isso, as empresas têxteis precisam adaptar-se ao novo conceito de produzir oriundo da quarta revolução industrial.

Seguindo as aplicações da tecnologia 4.0 nas indústrias de moda, as subdivisões serão duas categorias, física e digital, como decorrido na narrativa histórica sobre a quarta revolução industrial, determinada por Schwab (2018). Abaixo se aplica os exemplos de como vêm se comportando e agindo no ramo da moda.

#### 5.2.1.1 Categoria Física Na Indústria Da Moda

Conforme exposto no tópico antecedente, Schwab (2018) aborda as megatendências da quarta revolução industrial, discorrendo sobre os quatro principais pilares desta, se tratando dos veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e novos materiais, os quais, aplicados ao setor têxtil, são analisados sob a seguinte ótica:

#### ➤ VEÍCULOS AUTÔNOMOS

Estes introduzidos na indústria da moda são utilizados de forma dinâmica, um exemplo de repercussão onde utilizaram veículos autônomos, foi no desfile da conceituada marca italiana *Dolce&Gabbana*, que usou em seu desfile *drones* no lugar de modelos humanas.

A coleção de bolsas Outono/ Inverno 2018 da grife, percorreu a passarela carregada por *drones* (veículos autônomos).

Figura 22: Desfile da *Dolce&Gabbana* com *drones* na passarela.



Fonte: G1 Globo, Tony Gentile/Reuters.<sup>23</sup>

### ➤ IMPRESSÃO 3D

Remetendo essa tecnologia para o ramo têxtil, vê-se que ela está presente em impressões de roupas, em constante escala de testes as peças são aperfeiçoadas. No ano de 2017, a revista *Vogue* publicou uma matéria sobre a primeira peça feita em impressora 3D que está sendo comercializada.

Farah redatora da matéria, contou que:

Uma jaqueta bomber é a primeira roupa impressa em 3D e vendida em escala comercial. O feito é da jovem estilista israelense **Danit Peleg**, uma das maiores especialistas no assunto, que criou a peça e a disponibilizou no lançamento de seu e-commerce **danitpeleg.com**. Danit, tema de reportagem da edição de novembro passado desta *Vogue*, veio ao Brasil em duas ocasiões nos últimos dois anos. Primeiro para participar do WeAr 2015, festival de tecnologia e moda, e depois para vestir a atleta deficiente física **Amy Purdy**, na cerimônia de abertura dos Jogos Paraolímpicos. (FARAH...online, 2017, grifo do autor).<sup>24</sup>

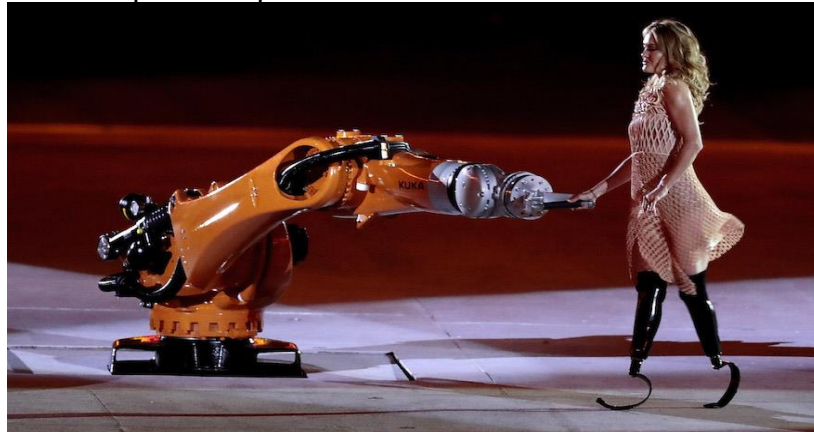
---

<sup>23</sup> Disponível em: < <https://g1.globo.com/mundo/noticia/desfile-da-dolce-e-gabbana-usa-drones-no-lugar-de-modelos.ghtml> >. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>24</sup> Disponível em: < <https://vogue.globo.com/moda/moda-news/noticia/2017/08/primeira-roupa-impressa-em-3d-esta-venda-em-escala-mundial.html> >. Acesso em: 02 maio 2019.

O vestido ilustrado na figura abaixo é personalizado e levou cerca de 120 horas para ficar pronto, é um exemplar de vestido de alta costura tecnológico. Diz Cunha em matéria para *Stylo Urbano*.<sup>25</sup>

Figura 23: Amy Purdy usa peça impressa em escala 3D nos jogos paraolímpicos de 2016.



Fonte: *Getty Images*. 2016.<sup>26</sup>

Essa tecnologia é uma nova maneira de vestir, mais sustentável e rentável. Com isso o mercado de moda ganha mais um nicho de fabricação de peças e campo para ampliação de estudos.

### ➤ ROBÓTICA AVANÇADA

A indústria da moda ganha inovações avançadas em seus maquinários, contribuindo com a sustentabilidade e manufatura. A renomada marca de *softwares* e máquinas *Lectra*, desenvolve e apresenta avanços periodicamente. Sua nova máquina *Versalis Furniture* é a solução de corte em couro para a *Industry 4.0*, a intenção é auxiliar nos encaixes e cortes com maior aproveitamento, sendo eficaz para a confecção automobilística, móveis e principalmente para a indústria da moda, conforme divulga *Lectra* sobre a novidade do *software*.

---

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://www.stylourbano.com.br/amy-purdy-abriu-as-paraolimpiadas-2016-com-um-belo-vestido-de-impressao-3d/>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

<sup>26</sup> Disponível em: <<https://www.jta.org/2016/09/08/sports/israeli-designers-3-d-printed-dress-takes-center-stage-at-paralympics>>. Acesso em: 03 maio 2019.



Este é apenas um dos mais novos avanços dentro do segmento moda robótica, braços mecanizados estão fazendo parte de processos que antes eram manuais, assim como etiquetas digitais e outros.

A seguir a figura do novo maquinário da empresa Lectra.

Figura 24: *Software e maquinário Lectra, Versalis Furniture.*



Fonte: Lectra.<sup>27</sup>

Ainda sobre robótica, analisa-se que a tecnologia precisa da moda para evoluir e sugerir uma experiência mais significativa.

Porém, a moda que tenta trazer novas propostas, também precisa da tecnologia para suplantar.

É esperado que a moda e a tecnologia se fundam, trazendo benefícios mútuos.

Condizente ao título, robótica avançada, a moda faz testes com robôs projetos de inteligência artificial. Um destes testes é a robô Sophia, como é chamada, ela foi capa da renomada revista *Elle* em 2016, foi fabricada pela empresa *Hanson Robotics*.

Em reportagem da F5 folha UOL, explica-se que:

Ela tem a pele feita com tecido nanotecnológico que permite expressões faciais, mas a parte da cabeça, onde ficaria o cabelo, é totalmente descoberta, deixando claro se tratar de uma máquina. Um dos objetivos da construção de Sophia é fazer com que ela consiga ter personalidade

---

<sup>27</sup> Disponível em:< <https://www.lectra.com/pt-br/produtos/versalis-furniture>>. Acesso em: 18 maio 2019.



própria, raciocine e tome decisões a partir de informações armazenadas na nuvem. (UOL...online, 2016).

Ilustrando, segue a figura de Sophia a robô modelo capa de revista que possui a inteligência artificial acoplada também a uma de suas inúmeras e modernas tecnologias.

Figura 25: Robô Sophia estampa a capa da revista “Elle”



Fonte: *Elle* (2016) <sup>28</sup>

Estas são apenas algumas das inovações dentro do cenário atual de moda no conceito de robótica avançada. No caso da robô Sophia, foi utilizado também outros materiais condizentes da indústria 4.0, como o tecido nanotecnológico em seu rosto, a Nuvem para compactação de dados e criação de sua própria personalidade.

## ➤ NOVOS MATERIAIS

Para sintetizar os novos materiais no cenário da indústria têxtil, tem-se o exemplo dos tecidos nanotecnológicos.

<sup>28</sup> Disponível em: < <https://f5.folha.uol.com.br/voceviu/2016/12/robo-estampa-capa-da-revista-elle-de-dezembro-e-diz-ser-fa-da-banda-radiohead.shtml>>. Acesso em: 10 maio 2019.

Ao se pensar em tecidos inteligentes, pode-se lembrar de que agora existem tecidos capazes de matar bactérias, minimizar ou acabar com o mau odor, liberar perfumes e cremes na pele, aplicar medicamentos, mudar de cor com a variação da temperatura, repelir sujeira, repelir vetores (mosquitos), proteger da radiação UV, apresentar ação hidrofóbica, repelir óleos e gorduras, ser retardante de chamas, dentre outros. (FERREIRA *et al.*, 2014).

Além de novas tecnologias nos tecidos, a moda ganha também avanços na modelagem e utilização de peças, chamada de moda modular, ou moda transformável. Ela é aplicada em peças que se tornam versáteis, possibilitando inúmeras formas de uso, construindo um cenário atual de sustentabilidade e consciência para os consumidores.

Figura 26: Roupas multifuncionais da marca *Lemuria*, “made in Italy”.



Fonte: *Lemuria style* <sup>29</sup>

Com tais inovações no segmento têxtil, a lucratividade e qualidade também são maiores. Fazendo então uma gestão mais acirrada entre as empresas e seus concorrentes, pois de frente aos seus consumidores, precisam equilibrar tais modernidades em seus produtos x preços cabíveis.

#### 5.2.1.2 Categoria Digital Na Indústria Da Moda

Sob análise de Schwab (2018) esta categoria é a principal ponte entre as aplicações físicas e digitais para que a quarta revolução industrial possa acontecer e

<sup>29</sup>Disponível em: <link do Lemuria>. Acesso em: 10 mar. 2019.

ser implementada em todos os setores. Diante das indústrias têxteis e de confecções, as principais tendências que alavancam a tecnologia 4.0 em escala digital é a *Internet* das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA) que podem ser identificadas a seguir:

### ➤ INTERNET DAS COISAS

A IoT é uma infraestrutura que coleta informações no espaço físico e os transporta para o espaço digital, interligando-as.

A transformação para Hermann (2015) proveniente da Indústria 4.0 é o produto inteligente que contém informações sobre seu processo produtivo, comunicando a cadeia produtiva e decidindo quais passos devem ser dados. Os impactos ambientais podem ser disponibilizados por meio da IoT (Internet das Coisas), para apoiar no momento de decisão da compra. Esses produtos podem ser rastreados durante toda a etapa de produção e descrever a sua própria trajetória, *status* atual e caminhos alternativos para chegar ao seu destino final.

Máquinas inteligentes na visão de Gölzer (2015) antecipam a ocorrência de falhas ou problemas de qualidade no processo produtivo, organizam o processo de decisão e a otimização dos resultados para Indústria 4.0.

Sob a Indústria 4.0, Hermann (2015) conclui que os sistemas de produção são verticalmente incorporados em rede com os processos dentro das fábricas e empresas, horizontalmente conectados às redes de valor dispersas que podem ser gerenciados em tempo real - a partir do momento que o pedido é feito até a logística de distribuição.

### ➤ INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial está ligada diretamente a robótica, é essencial para o desenvolvimento e autonomia das máquinas.

A IA se encontra em inúmeras interações *online* atualmente, Lynch (2017) aborda sobre o cientista Andrew Ng, dizendo que acredita que isto é somente uma ínfima fragmentação do que será em breve latente. O autor diz que Andrew Ng afirmou em aula na Universidade de *Stanford*, que “assim como a eletricidade transformou quase tudo há 100 anos, hoje, realmente tenho dificuldade em pensar

em uma indústria que a Inteligência Artificial não transformará nos próximos anos”. (...online, 2017, grifo do autor).

Nesta personalização inteligente o usuário dispõe de um autoatendimento. Vestuários eletrônicos e experiências de compras totalmente *online*, são *insight* de inteligência artificial.

Marques (2018) acrescenta que a IA em quesito de materiais, modifica a estrutura dos mesmos, como peso, design, durabilidade, flexibilidade, usabilidade e entre outras especificidades dos produtos. A proposta é utilizar a central da sustentabilidade na sua criação, com menos material e mais inteligência.

A IA está na moda, o americano Romney Evans (2016) utilizou a inteligência artificial para proporcionar uma melhor experiência com compras *online*, o aplicativo se chama *TrueFit*, esse *startup* analisa mais de 200 atributos diferentes de uma peça de roupa, tecido, modelagem e costuras.

A experiência explicada por Marasciulo:

Quando o usuário informa que na marca X, veste o tamanho Y, a inteligência artificial da empresa é capaz de dizer o modelo correto em outra grife. Assim, resolve um problema comum no varejo de vestuário, mas especialmente sensível no e-commerce, no qual não é possível provar uma peça antes de comprá-la. (MARASCIULO... *online*, 2019).<sup>30</sup>

A autora ainda complementa registrando que este serviço já atendeu mais de 90 milhões de usuários em compras, para marcas como *Macy's*, *Levi's* e *Ralph Lauren*. Segundo a empresa do *TrueFit*, seu algoritmo pode aumentar as vendas de uma grife entre 4% e 8% – desempenho que já atraiu US\$ 100 milhões em aportes de investidores como a Intel. Mais que isso, é uma das principais soluções de inteligência artificial (IA) para tornar a indústria da moda mais assertiva. Aqui no Brasil, a ideia foi lançada em 2012 pela marca Amaro, que é pioneira no mercado de 'loja guia'. “Nosso caçador de tendências analisa dados sobre vendas passadas, devoluções de peças e interações nas redes sociais para determinar a próxima tendência”, diz o presidente executivo da Amaro, Dominique Oliver.

Na entrevista presente em redação de Marasciulo (2019) a COLEÇÃO.MODA também aplica IA em sua área criativa, um startup catarinense. Fundada em 2016, a empresa criou a Donna, primeiro robô digital brasileiro que

---

<sup>30</sup> Disponível em:< <https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao,inteligencia-artificial-comeca-a-entrar-na-moda,70002728249>>. Acesso em: 18 maio 2019.

prevê tendências a partir de dados de desfiles. “Ela errava um pouco no início, mas agora é impressionante, sempre acerta na mosca”, diz a designer de moda Thiele Biff, cofundadora da empresa.

Dentro das ponderações acima sobre IoT (*Internet* das Coisas) e IA (Inteligência Artificial), em campo de indústria têxtil e de confecção, com duas tecnologias consideradas cruciais para que as demais tenham embasamento e crescimento dentro da esfera da moda.

### ➤ **NUVEM**

Diante disso, considera-se que a Moda x Nuvem, tem potencial juntas. A Nuvem é um armazenamento digital, que possibilita a introdução de tudo o que ocorre no mundo físico, como: desfiles, editoriais, pesquisas, fotos e vídeos. Esse compartilhamento torna-se um banco de dados que fica armazenado na Nuvem e alimenta a IA. A exemplo disto, se tem o caso Donna anteriormente mencionado, a inteligência artificial da COLEÇÃO.MODA; Donna recebe todas as informações sobre desfiles, palestras e pesquisas de moda através da Nuvem, depois de compactar todos os dados e analisar, ela disponibiliza de forma direta as principais tendências para a próxima estação, de forma prática reduz todo um estudo para as empresas, com muito mais assertividade.

Sendo assim, a Nuvem é a principal ligação entre o mundo físico e a IA. Esta tecnologia além de proporcionar orçamento reduzido para investimento elenca três funcionalidades muito rentáveis para as indústrias como: flexibilidade, praticidade e conectividade. Essas são as palavras-chaves da tecnologia *Cloud*, sua flexibilidade permite que os usuários acessem de qualquer local e hora com praticidade, pois seu banco de dados não precisa estar alocado na estrutura da empresa, reduzindo assim custos na infraestrutura, e, por fim, sua conectividade que permite que diferentes informações e alterações conversem entre si de maneira segura e simples.

Condizente as informações acima sobre Nuvem, Taurion expõe que:

Alguns estudos têm mostrado que as empresas de pequeno a médio porte gastam 70% do seu tempo gerenciando os recursos de TI (algo que não gera valor agregado ao negócio) e apenas 30% em atividades focadas no seu próprio negócio. Claro que é uma situação problemática. Com o modelo de Computação em Nuvem, o primeiro benefício é a melhor utilização dos recursos computacionais, potencializando os conceitos de consolidação e

virtualização. Além disso, reduz-se sensivelmente o *time-to-market* para aplicações *e-business* e *Web 2.0* (onde incluímos aplicações de mundos virtuais e games MMPOG), que demandam conceitos do modelo computacional *on-demand* (alocar recursos à medida que for necessário, de forma dinâmica). (2009, p.6, acréscimo do autor).

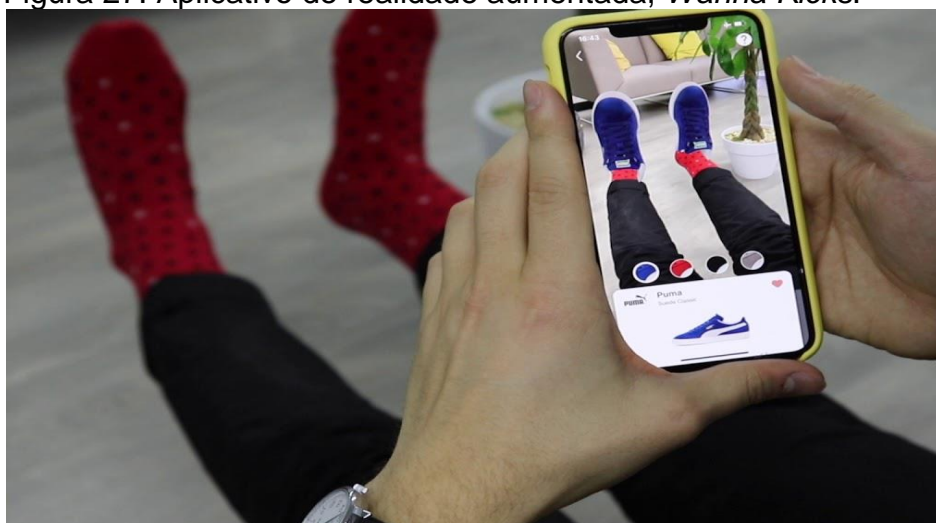
Seguindo o conceito de aplicação sobre o universo digital da tecnologia 4.0 na indústria da moda, observa-se abaixo a inovação de realidade aumentada.

### ➤ REALIDADE AUMENTADA

Essa inovação oferece a união dos mundos físico e digitais e é muito utilizada na atualidade, à exemplo são as compras *online*. De forma virtual e física a mesma se conecta e oferece uma vasta opção de serviços como escolher peças em uma plataforma *online* direcionando para um endereço físico e enviando orientações de ajustes pelos aparelhos móveis, como atendimento remoto.

A realidade aumentada está presente em aplicativos de via *mobile*, que permitem experimentar um tênis virtualmente, um segmento a mais para vendas de indústrias de moda. Conforme exemplificado na imagem a seguir, o aplicativo é chamado de *Wanna Kicks* e permite que o usuário tenha a experiência de estar usando o tênis antes da compra online.

Figura 27: Aplicativo de realidade aumentada, *Wanna Kicks*.



Fonte: Aplicativo Wanna Kicks.<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Disponível em: <[http://www.sohu.com/a/292573148\\_120044599?scm=1002.44003c.fe0151.PC\\_ARTICLE\\_REC&spm=smcpc.content.fd-d.61.1547769600243AKV5g4Z](http://www.sohu.com/a/292573148_120044599?scm=1002.44003c.fe0151.PC_ARTICLE_REC&spm=smcpc.content.fd-d.61.1547769600243AKV5g4Z)>. Acesso em: 21 maio 2019.

Indústrias do Brasil utilizam a realidade aumentada ainda de forma sucinta, principalmente em áreas de *marketing* e publicidade. Mundialmente existem várias campanhas e propagandas estão utilizando esta tecnologia para criar aproximação com seus consumidores. Estas interações são necessárias para introduzir a tecnologia já existente aos seus consumidores, tornando assim, a aceitação pelas mudanças previstas mais aprazíveis.

## 5.2 CENÁRIOS PARA A INDÚSTRIA TÊXTIL

A intensidade presente nas novas tecnologias de criação e produção estimulou as indústrias a buscarem novos modelos de negócio.

Bruno conclui que:

Tradicionalmente identificada com indústria de baixa intensidade tecnológica, a indústria têxtil e de confecção poderá dar um grande salto qualitativo em direção às categorias de maior emprego de ciência e tecnologia se for capaz de disseminar sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas, Internet dos Serviços e automação modular em sua manufatura. (2016, p. 134).

Os membros do Comitê Superior da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira – CSITCB identificam a Confecção Têxtil como principal agente de mudança da nova indústria. Bruno (2016, p.118) referencia que, “Se os princípios da Indústria 4.0 e suas tecnologias-chave devem se disseminar em todas as indústrias, na Confecção, esta manifestação deverá promover algumas das mais amplas e abrangentes mudanças, tendo efeitos em toda a cadeia de valor.”

A imagem da moda passará por uma evolução tão grande quanto à própria quarta revolução industrial, a visão para este futuro próximo, tem como base a convicção do Fundador e Presidente Executivo do Fórum Econômico Mundial, Schwab (2018, p.17), que destacou, “Estou convencido de que a quarta revolução industrial será tão poderosa, impactante e historicamente importante quanto às três anteriores.”

Ainda dentro deste contexto, as indústrias têxteis e de confecção terão que analisar o nível de capacitação e aproximação que cada funcionário seu tem com as máquinas, para que os mesmos possam estar dentro da quarta revolução industrial.

Esse novo ciclo exigirá das empresas um planejamento diferenciado, as empresas que não acompanharem a nova realidade das tecnologias irão permanecer obsoletas e terão de assumir as consequências de ficarem atrasadas nos processos de produção e transformação digital, uma direção sem retorno.

Todas as tecnologias ainda passam por aperfeiçoamentos e estudos, de forma geral elas vem sendo implantadas em diversos setores. A indústria da moda usufrui atualmente dessas novas modernidades, adequando cada uma das tecnologias no segmento necessário. Essas mudanças podem provocar alterações estruturais, criando oportunidades de novos perfis empreendedores.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos informes de um futuro provável e esperado, descritos no presente trabalho, sobre a quarta revolução industrial, a diversidade de suas tecnologias se apresenta em divisões.

No primeiro capítulo se abordou sobre as referências históricas das revoluções indústrias antecedentes, suas maiores criações e o caminho linear de crescimento tecnológico em parâmetro para a indústria têxtil e de confecção.

O segundo capítulo destacou sobre a quarta revolução industrial que se implementa na atualidade. Abordou-se também sobre as características da tecnologia 4.0 e seus pilares, estes necessários para que a mesma tenha fundamento e notoriedade, colocando então, a terceira revolução industrial apenas em contexto historial.

Por sua vez, o terceiro capítulo consagrou acerca do objeto proposto deste trabalho, ou seja, a quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção. Este novo ciclo propõe mudanças e melhorias para as indústrias, enfatizando a importância das modernas tecnologias apresentadas, o aprimoramento dos trabalhadores e a conectividade com as máquinas que advirá para as empresas devido à implantação da tecnologia 4.0 em todos os setores profissionais.

Diante de tais análises e entendimentos, tem-se que a quarta revolução industrial no contexto indústria da moda, causará um impacto de renovação, virtualizando a produção e a criação, como também, promovendo a reconfiguração das estruturas de indústrias têxteis e de confecção.

Os conceitos de tecnologia 4.0 já estão sendo disseminados nas fábricas, impulsionando a elevação qualitativa e seu desenvolvimento, ampliando a demanda de produtos têxteis inteligentes e funcionais. A indústria têxtil e de confecção brasileira busca uma nova manufatura, porém, para sua inclusão nesta moderna revolução, suas fundações precisarão estar garantidas de forma colaborativa com a manufatura global.

Essas visões irão guiar as ações das empresas brasileiras do ramo têxtil e de confecção. Todavia, os cenários para a indústria têxtil e de confecção ainda são incertos, porém, no desenvolver dos estudos, sabe-se que não há outro sentido, se não, seguir as novas tendências que a modernidade da quarta revolução industrial traz.

Precisa-se analisar também que, muitas indústrias usufruem de uma manufatura baixa, o que pode ocasionar a falência ou a substituição de vários funcionários por máquinas, causando um índice de desemprego ainda maior. Dentro deste contexto, se observa que a indústria têxtil investe maior capital em tecnologias e aprimoramentos de produção e criação, enquanto as indústrias de confecções priorizam a produção em massa (*Fast Fashion*), fazendo com que sua infraestrutura não seja tão atual e tecnológica, como a confecção têxtil e suas produções.

Em resumo, vê-se o declínio desproporcional em relação a uma mesma cadeia de produção, onde os fornecedores de matéria prima estão se capacitando para a quarta revolução industrial e as indústrias que produzem os produtos de moda não priorizam estas capacitações de mão de obra e de seus equipamentos.

Portanto, as objeções sobre estes casos são o enfraquecimento das confecções têxteis devido aos lentos processos de adaptações das tecnologias no decorrer das revoluções ou, o despertar para um novo ciclo de produção e consumo de moda.

O estudo presente limitou-se em questões de exemplos de indústrias têxteis e de confecções brasileiras na implementação da quarta revolução industrial, devido a pouca imersão destas tecnologias no mercado atual.

A pesquisa descrita pode ir adiante com ampliações do poder dos consumidores na quarta revolução industrial ou, como as empresas do segmento de moda irão receber estas tecnologias e de que maneira a sustentabilidade irá se implantar nas empresas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hyggo. Apresentação Internet das Coisas-Tudo Conectado. **Revista da Sociedade Brasileira da Computação**, Porto Alegre, v. 29, p. 5-8, abril, 2015.

ALMEIDA, José Maria Fernandes. **Breve história da Internet**. 2005. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3396/1/INTERNET.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

ARAÚJO, Angela Maria Carneiro. Redes de subcontratação e trabalho a domicílio na indústria de confecção: um estudo na região de Campinas. **Cadernos Pagu**, n. 17-18, p. 267-310, 2002.

BATISTA, Erika. **Fordismo, taylorismo e toyotismo**: apontamentos sobre suas rupturas e continuidades. III Simpósio Lutas Sociais na América Latina, v. 2, 2008. Disponível em: < [http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gepal/terceirosimposio/erika\\_batista.pdf](http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gepal/terceirosimposio/erika_batista.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2019.

BCG – Boston Consulting Group. (2016). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. **PwC – Indústria 4.0**: Digitização como vantagem competitiva no Brasil. Disponível em: <[http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives\\_Industry.4.0\\_2015.pdf](http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives_Industry.4.0_2015.pdf)> . Acesso em: 25 abr. 2019.

BODDY, Martin. Reestruturação industrial, pós-fordismo e novos espaços industriais: uma crítica. In: VALLADARES, L.; PRETECEILLE, E. (Org.). **Reestruturação urbana**: tendências e desafios. São Paulo: Nobel/IUPERJ, 1990. p. 44-58.

BRANCO, Anselmo Lázaro. **Revolução industrial**: Primeira, segunda e terceira revoluções. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/revolucoes-industriais-primeira-segunda-e-terceira-revolucoes.html>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. **Uma história social da mídia**: de Gutenberg à Internet. 2ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.

BRITO, Alexandra Antonia Freitas de Brito. A Quarta Revolução Industrial e as Perspectivas para o Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ed. 07. Ano 02, v. 02. p. 91-96, 2017. Disponível em: < <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/artigo-cientifico/pdf/quarta-revolucao-industrial.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2019.

BRUNO, Flavio da Silveira. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção**: a visão de futuro para 2030. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016.

CASTRO, Antônio Barros *et al.* **Estratégias empresariais na indústria brasileira**: discutindo mudanças. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1996.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos**, o capital humano das organizações. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista portuguesa de educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/374/37416210/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

COSTA, Eli Banks Liberato. **O invento de Jacquard e os computadores**: alguns aspectos das origens da programação no século XIX. PUC- São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/13377/1/Eli%20Banks%20Liberato%20da%20Costa.pdf>>. Acesso em: 21 abr 2019.

CUNHA, Renato. Amy Purdy abriu as Paraolimpíadas 2016 com um belo vestido de impressão 3D. **Stylo Urbano**, 2016.

Disponível em: <<http://www.stylourbano.com.br/amy-purdy-abriu-as-paraolimpiadas-2016-com-um-belo-vestido-de-impressao-3d/>>. Acesso em: 11 maio 2019.

DATHEIN, Ricardo. Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. **DECON Textos Didáticos**, v. 2, 2003. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/napead/projetos/descobrimdo-historia-arquitetura/docs/revolucao.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.

EVANS, Dave. **A Internet das Coisas**. San José: Cisco IBSG, 2011. Disponível em: <[https://www.cisco.com/c/dam/global/pt\\_br/assets/executives/pdf/internet\\_of\\_things\\_iot\\_ibsg\\_0411final.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/executives/pdf/internet_of_things_iot_ibsg_0411final.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2019.

FARIAS, Leonel Marques; SELLITTO, Miguel Afonso. Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras. **Revista Liberato**, v. 12, n. 17, p. 01-106, 2011.

Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Miguel\\_Sellitto/publication/327431613\\_Uso\\_da\\_energia\\_ao\\_longo\\_da\\_historia\\_evolucao\\_e\\_perspectivas\\_futuras/links/5b995910a6fdcc59bf8de01b/Uso-da-energia-ao-longo-da-historia-evolucao-e-perspectivas-futuras.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Sellitto/publication/327431613_Uso_da_energia_ao_longo_da_historia_evolucao_e_perspectivas_futuras/links/5b995910a6fdcc59bf8de01b/Uso-da-energia-ao-longo-da-historia-evolucao-e-perspectivas-futuras.pdf)>. Acesso em: 08 abr. 2019.

FERNANDES, Florestan; DAMIANI, Emílio. **O que é revolução**. 1981. Disponível em: < [http://www.consultapopular.org.br/sites/default/files/oqueerevolucao\\_0\\_0.pdf](http://www.consultapopular.org.br/sites/default/files/oqueerevolucao_0_0.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2019.

FERRARI, Bruno. Realidade Aumentada: o mundo visto por outra dimensão.

**Revista Época Online**, 7 jul., 2009. Disponível em:

< <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI80405-15223,00-REALIDADE+AUMENTADA+O+MUNDO+VISTO+POR+OUTRA+DIMENSAO.html>> Acesso em: 13 abr 2019.

FERREIRA, A. J. S.; FERREIRA, F. B. N. e OLIVEIRA, F. R. **Têxteis Inteligentes:** Uma breve revisão da literatura. REDIGE. v.5, n.1, p. 1-22 , abr. 2014.

Disponível em: <

[https://www.researchgate.net/profile/Alexandre\\_Ferreira29/publication/276027105\\_Texteis\\_Inteligentes--](https://www.researchgate.net/profile/Alexandre_Ferreira29/publication/276027105_Texteis_Inteligentes--Uma_breve_revisao_da_literatura/links/55a9b04908aea9946721e2d2.pdf)

[Uma\\_breve\\_revisao\\_da\\_literatura/links/55a9b04908aea9946721e2d2.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alexandre_Ferreira29/publication/276027105_Texteis_Inteligentes--Uma_breve_revisao_da_literatura/links/55a9b04908aea9946721e2d2.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2019.

FOLHA DE S.PAULO. Robô estampa capa da revista 'Elle' de dezembro e diz ser fã da banda Radiohead. 2016.

Disponível em: <<https://f5.folha.uol.com.br/voceviu/2016/12/robo-estampa-capa-da-revista-elle-de-dezembro-e-diz-ser-fa-da-banda-radiohead.shtml>>. Acesso em: 12 maio 2019.

FRINGS, Gini Stephens. **Moda:** do conceito ao consumidor. 9. ed. São Paulo: Bookman Editora, 2012.

GÖLZER, Philipp; CATO, Patrick; AMBERG, Michael. **Requisitos de Processamento de Dados da Indústria 4.0** - Casos de Uso para Aplicativos de Big Data. Em: ECIS. 2015.

Disponível em:<

[https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1060&context=ecis2015\\_rip](https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1060&context=ecis2015_rip)>.

Acesso em: 27 maio 2019.

GUGIK, Gabriel. **A história dos computadores e da computação**. TecMundo, Curitiba, 2009. Disponível em:<

[https://iow.unirg.edu.br/public/profarqs/2804/0272700/1.A\\_Historia\\_dos\\_computadores\\_e\\_da\\_computacao\\_-\\_imprimir.pdf](https://iow.unirg.edu.br/public/profarqs/2804/0272700/1.A_Historia_dos_computadores_e_da_computacao_-_imprimir.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2019.

HARVEY, David; SOBRAL, Adail Ubirajara. **Condição pós-moderna**. 16. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

HERMANN, Mario; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. **Princípios de design para cenários industriais 4.0**. 49ª conferência internacional do Havaí sobre ciências do sistema (HICSS). IEEE, 2016. p. 3928-3937.

Disponível em:<<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7427673>>. Acesso em: 23 maio 2019.

HOBSBAWM, Eric J. (1968). **Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo**. 6. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 2011.

LANDES, David S. **Progreso Tecnológico y Revolucion Industrial**. Madrid: Editorial Tecnos, 1979.

LEMOES, Ailton. **Revolução 4.0:** Sua profissão vai desaparecer? 1. ed. São Paulo: Scortecci, 2017.

LYNCH, Shana. Andrew Ng: Por que a IA é uma nova eletricidade. **Insights by Stanford Business**, 2017.

Disponível em: <<https://www.gsb.stanford.edu/insights/andrew-ng-why-ai-new-electricity>>. Acesso em: 22 maio 2019.

MARASCIULO, Marília. Inteligência artificial começa a entrar na moda. **Estadão**, 2019. Disponível em: <<https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao/inteligencia-artificial-comeca-a-entrar-na-moda-70002728249>>. Acesso em: 18 maio 2019.

MARQUES, Márcia Siqueira Costa. **Moda e tecnologia**: a inevitável conexão que moldará o futuro. dObra [s]—revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda, v. 11, n. 23, p. 254-270, 2018. Disponível em: <<https://dobras.emnuvens.com.br/dobras/article/view/721/495>>. Acesso em: 09 maio 2019.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. Uma taxonomia de exibições visuais de realidade mista. **TRANSAÇÕES DO IEICE** em Informação e Sistemas, v. 77, n. 12, p. 1321-1329, 1994. Disponível em: <<http://www.alice.id.tue.nl/references/milgram-kishino-1994.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. 1. ed. São Paulo: Bookman Editora, 1997.

RIBEIRO, Andressa de Freitas. Taylorismo, fordismo e toyotismo. **Lutas Sociais**, v. 19, n. 35, p. 65-79, 2015. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/ls/article/view/26678/pdf>>. Acesso em: 17 maio 2019.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

SANTOS, Bruno P. et al. Internet das coisas: da teoria à prática. **Minicursos SBRC-Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos**, 2016. Disponível em: <<https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>> Acesso em: 14 abr 2019.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. 1 ed. São Paulo: Edipro, 2018.

SILVA, Elcio Brito et al. **Automação & Sociedade**: Quarta Revolução Industrial, um olhar para o Brasil. Brasport, 2018.

SIMÃO FILHO, A.; PEREIRA, S. L. **A Empresa Ética em Ambiente Econômico**: a contribuição da empresa e da tecnologia da automação para um desenvolvimento sustentável inclusivo. 1 ed. São Paulo: Quartier Latin do Brasil, 2014.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2017.

SOUSA, Flávio RC; MOREIRA, Leonardo O.; MACHADO, Javam C. **Computação em nuvem**: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI), p. 150-175, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Javam\\_Machado/publication/237644729\\_Comp](https://www.researchgate.net/profile/Javam_Machado/publication/237644729_Comp)>

utacao\_em\_Nuvem\_Conceitos\_Tecnologias\_Aplicacoes\_e\_Desafios/links/56044f4308aea25fce3121f3.pdf> . Acesso em: 12 abr 2019

TAURION, Cezar. **CloudComputing**: Computação em Nuvem: Transformando o mundo da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

TAYLOR, F. W. **Princípios de administração científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TIFFIN, John; TERASHIMA, Nobuyoshi. **Hiper realidade**: Paradigma para o terceiro milênio. Psychology Press, 2001.

Disponível em:<[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=shRq4PrleyoC&oi=fnd&pg=PR15&dq=TIFFIN,+John+&ots=WZVrG5Xzyl&sig=zX\\_AXRpr1lt\\_6-z3JKbNSdz\\_uio#v=onepage&q=TIFFIN%2C%20John&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=shRq4PrleyoC&oi=fnd&pg=PR15&dq=TIFFIN,+John+&ots=WZVrG5Xzyl&sig=zX_AXRpr1lt_6-z3JKbNSdz_uio#v=onepage&q=TIFFIN%2C%20John&f=false)>. Acesso em: 17 maio 2019.

z3JKbNSdz\_uio#v=onepage&q=TIFFIN%2C%20John&f=false>. Acesso em: 17 maio 2019.

TREVISOL, Márcia Elisa Madeira. **Apostila de metodologia científica**. Criciúma, 2018-2. (Material catalogado para a disciplina de TCCI do Curso de Design de Moda UNESC\SENAI.)

TURNER, David; MUÑOZ, Jesus. **Para os filhos dos filhos de nossos filhos**: uma visão da sociedade internet. São Paulo: Summus, 2002.

